



Universidade Federal de Goiás
Instituto de Matemática e Estatística
Programa de Mestrado Profissional em
Matemática em Rede Nacional



A Matemática e os jogos estratégicos no Ensino Fundamental: um estudo a partir da prática pedagógica

Bárbara Caruliny Moreira da Cruz Gomes

Goiânia

2018

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR
VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES
NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: **Dissertação** **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

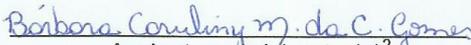
Nome completo do autor: Bárbara Caruliny Moreira da Cruz Gomes

Título do trabalho: A Matemática e os jogos estratégicos no Ensino Fundamental: um estudo a partir da prática pedagógica

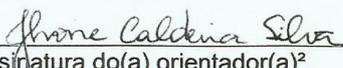
3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento **SIM** **NÃO**¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.


Assinatura do(a) autor(a)²

Ciente e de acordo:


Assinatura do(a) orientador(a)²

Data: 18 / 12 / 2018

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

² A assinatura deve ser escaneada.

Bárbara Caruliny Moreira da Cruz Gomes

**A Matemática e os jogos estratégicos no
Ensino Fundamental: um estudo à partir da
prática pedagógica**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Goiás, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Matemática.

Área de Concentração: Matemática do Ensino Básico.

Orientador: Prof. Dr. Jhone Caldeira Silva.

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Rosângela Maria da Silva.

Goiânia

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Gomes, Bárbara Caruliny Moreira da Cruz

A Matemática e os jogos estratégicos no Ensino Fundamental: um estudo à partir da prática pedagógica [manuscrito] / Bárbara Caruliny Moreira da Cruz Gomes. - 2018.

xi, 98 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Jhone Caldeira Silva; co-orientadora Dra. Rosângela Maria da Silva.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Matemática e Estatística (IME), PROFMAT - Programa de Pós graduação em Matemática em Rede Nacional - Sociedade Brasileira de Matemática (RG), Goiânia, 2018.

Bibliografia. Anexos.

Inclui lista de figuras.

1. Jogos estratégicos matemáticos. . 2. Ensino Fundamental. . 3. Tabuada de multiplicação. . 4. Expressões numéricas.. I. Silva, Jhone Caldeira, orient. II. Título.



Universidade Federal de Goiás - UFG
Instituto de Matemática e Estatística - IME
Mestrado Profissional em Matemática
em Rede Nacional – PROFMAT/UFG

Campus Samambaia – Caixa Postal 131 – CEP: 74.001-970 – Goiânia-GO.
Fones: (62) 3521-1208 e 3521-1137 www.ime.ufg.br



PROFMAT

Ata da reunião da banca examinadora da defesa de Trabalho de Conclusão de Curso da aluna Bárbara Caruliny Moreira da Cruz Gomes – Aos cinco dias do mês de dezembro do ano de dois mil e dezoito, às 14:00 horas, reuniram-se os componentes da Banca Examinadora: Prof^o. Dr. Jhone Caldeira Silva – Orientador, Prof^a. Dr^a. Rosângela Maria da Silva, Prof^a. Dr^a. Ivonildes Ribeiro Martins Dias e a Prof^a. Dr^a. Bianka Carneiro Leandro, para, sob a presidência do primeiro, e em sessão pública realizada no auditório do IME, procederem a avaliação da defesa intitulada “**A Matemática e os jogos estratégicos no Ensino Fundamental: um estudo a partir da prática pedagógica**”, em nível de mestrado, área de concentração Matemática do Ensino Básico, de autoria de Bárbara Caruliny Moreira da Cruz Gomes, discente do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT da Universidade Federal de Goiás. A sessão foi aberta pelo presidente da banca, Prof^o. Dr. Jhone Caldeira Silva, que fez a apresentação formal dos membros da banca. A seguir, a palavra foi concedida ao autor do TCC que, em 30 minutos, procedeu à apresentação de seu trabalho. Terminada a apresentação, cada membro da banca arguiu o examinando, tendo-se adotado o sistema de diálogo sequencial. Terminada a fase de arguição, procedeu-se à avaliação da defesa. Tendo em vista o que consta na Resolução n^o. 1403/2016 do Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura (CEPEC), que regulamenta os Programas de Pós-Graduação da UFG, e procedidas as correções recomendadas, o Trabalho foi **APROVADO** por unanimidade, considerando-se integralmente cumprido este requisito para fins de obtenção do título de **MESTRE EM MATEMÁTICA**, na área de concentração Matemática do Ensino Básico pela Universidade Federal de Goiás. A conclusão do curso dar-se-á quando da entrega, na secretaria do IME, da versão definitiva do trabalho, com as devidas correções supervisionadas e aprovadas pelo orientador. Cumpridas as formalidades de pauta, às 16:00 horas, a presidência da mesa encerrou a sessão e, para constar, eu, Sóstenes Soares Gomes, secretário do PROFMAT/UFG, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada, segue assinada pelos membros da Banca Examinadora em quatro vias de igual teor.

Jhone Caldeira Silva

Prof^o. Dr. Jhone Caldeira Silva
Presidente – IME/UFG

Rosângela Maria da Silva

Prof^a. Dr^a. Rosângela Maria da Silva
Membro – IME/UFG

Ivonildes Ribeiro Martins Dias

Prof^a. Dr^a. Ivonildes Ribeiro Martins Dias
Membro – IME/UFG

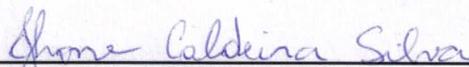
Bianka Carneiro Leandro

Prof^a. Dr^a. Bianka Carneiro Leandro
Membro – PUC - GO

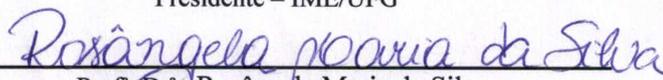
Bárbara Caruliny Moreira da Cruz Gomes

“ A Matemática e os jogos estratégicos no Ensino Fundamental: um estudo a partir da prática pedagógica ”

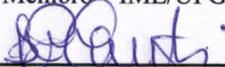
Trabalho de Conclusão de Curso defendido no Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT/UFG, do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática, área de concentração Matemática do Ensino Básico, aprovado no dia 05 de dezembro de 2018, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:



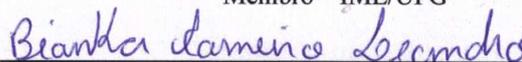
Prof.^o Dr. Jhone Caldeira Silva
Presidente – IME/UFG



Prof.^o Dr.^a Rosângela Maria da Silva
Membro – IME/UFG



Prof.^o Dr.^a Ivonildes Ribeiro Martins Dias
Membro – IME/UFG



Prof.^o Dr.^a Bianka Carneiro Leandro
Membro – PUC - GO

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial deste trabalho sem a autorização da universidade, do autor, do orientador e da co-orientadora.

Bárbara Caruliny Moreira da Cruz Gomes graduou-se em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual de Goiás (Campus de Anápolis) em 2010, especializou-se em Psicopedagogia Institucional e Clínica pela FacUnicamps em 2014 e em Psicomotricidade também pela FacUnicamps em 2014, atualmente é professora de Matemática do Ensino Básico da Secretaria Municipal de Educação de Goiânia atuando no Ciclo 2 e da Secretaria Estadual de Educação do Estado de Goiás atuando no Ensino Fundamental Fase II, no Ensino Médio e na Educação de Jovens e Adultos.

Dedico este trabalho ao meu marido Douglas e à minha filha Ana Beatriz, que me acompanharam do início ao fim.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus que não me desamparou e me iluminou nessa jornada que fácil não foi.

Ao meu marido Douglas, minha filha Ana Beatriz, meus sogros Ana e Akiles que me apoiaram e me possibilitaram a realização desse curso, me acompanhando às aulas sempre que necessário, cuidando da minha filha e me permitindo os momentos importantes de estudo.

Aos colegas de curso, que foram maravilhosos desde o início, me ajudando, me encorajando e se preocupando com minha gravidez e posteriormente com minha filha. Posso dizer que ganhei uma nova família e que todos vocês estarão no meu coração.

Ao meu orientador Dr. Jhone Caldeira Silva por ter auxiliando no encaminhamento do projeto e por ter finalizado minha orientação.

À minha co-orientadora Dra. Rosângela Maria da Silva por não ter me deixado desistir e me incentivar sempre. E por ter me encaminhado nesse trabalho.

Aos meus alunos que foram motivo da minha pesquisa e sem eles o projeto não teria se desenvolvido.

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo perceber se os jogos estratégicos matemáticos auxiliam na aprendizagem dos conceitos de tabuada de multiplicação e expressões numéricas. Os jogos utilizados foram “Jogo Multiplicativo”, “Contig 60®” e “Seixos”, onde o primeiro e o terceiro trabalham o conceito de tabuada de multiplicação e o segundo o de expressões numéricas. O projeto foi aplicado em turmas iniciais e finais do Ensino Fundamental Fase II, 6º ano de uma escola municipal e 9º ano de um colégio estadual na cidade de Goiânia, em Goiás. A metodologia utilizada foi uma pesquisa qualitativa pesquisa-ação que teve como instrumentos a observação, anotações em campo, aplicação de questionário diagnóstico, aplicação dos jogos em sala de aula e reaplicação do questionário diagnóstico. A aplicação e reaplicação teve o intuito de comparar possíveis melhoras no conteúdo advindas do uso dos jogos nas aulas. O jogo estratégico mostra-se uma importante ferramenta na prática pedagógica do professor de matemática, auxiliando na construção dos conceitos de tabuada de multiplicação e expressões numéricas, e desenvolvendo no aluno aspectos como o cooperativismo, a criatividade e a socialização.

Palavras-chave

Jogos estratégicos matemáticos. Ensino Fundamental. Tabuada de multiplicação. Expressões numéricas.

Abstract

The present work had as objective to understand if the mathematical strategic games aid in the learning of the concepts of multiplication table and numerical expressions. The games used were 'Game Multiplicative', 'Contig 60 ®' and 'Pebbles', where the first and third work the concept of multiplication table and the second one of numerical expressions. The project was applied in initial and final classes of Elementary School II Phase, 6th year of a municipal school and 9th year of a state college in the city of Goiânia, Goiás. The methodology used was a qualitative research-action research that had as instruments observation, field notes, application of diagnostic questionnaire, application of games in the classroom and reapplication of the diagnostic questionnaire. The application and reapplication had the intention of comparing possible improvements in the content coming from the use of the games in the classes. The strategic game is an important tool in the pedagogical practice of the mathematics teacher, assisting in the construction of multiplication tables and numerical expressions, and developing in the student aspects such as cooperativism, creativity and socialization.

Keywords

Strategic Mathematical Games. Elementary School. Multiplication table. Numerical expressions.

Lista de Figuras

1.1	Cartas do Jogo Multiplicativo	23
1.2	Tabuleiro do Jogo Contig 60 [®]	25
1.3	Tabuleiro do Jogo Seixos	27
2.1	Anotações no Jogo Multiplicativo - 6 ^o ano	35
2.2	Anotações no Jogo Multiplicativo - 9 ^o ano	36
2.3	Anotações no Jogo Contig 60 [®]	41
2.4	Anotações 6 ^o ano no Jogo Contig 60 [®]	42
2.5	Anotações 9 ^o ano no Jogo Contig 60 [®]	43
2.6	Anotações no Jogo Seixos - 6 ^o ano	46
2.7	Anotações no Jogo Seixos - 6 ^o ano	47
2.8	Anotações 9 ^o ano no Jogo Seixos	48
2.9	Anotações no Jogo Seixos - 6 ^o ano	49
2.10	Anotações com uso de pauzinhos no Jogo Seixos	49
3.1	Conhecimento sobre a tabuada	53
3.2	Conhecimento sobre a tabuada na Reaplicação da Atividade Diagnóstica	55
3.3	Estratégias para resolver a tabuada	57
3.4	O porquê da não certeza das respostas no item 6	62
3.5	Estratégias para resolver expressões numéricas	64
3.6	Anotações que não apontam uma resposta ao item 8 do questionário	64
3.7	Estratégias para resolver expressões numéricas - Reaplicação do Questionário Diagnóstico	65
3.8	Anotações que não apontam uma resposta ao item 8 do questionário na reaplicação	66
3.9	Erros apresentados no algoritmo de adição	70
3.10	Acertos na Resolução dos Algoritmos	71

3.11	Enunciado do item 11 do questionário	74
3.12	O que achou das aulas com jogos?	77
3.13	6º Ano - O que aprendeu com os jogos	77
3.14	9º Ano - O que achou dos jogos	78
3.15	6º Ano - Conteúdo matemático desenvolvido com os jogos	79
3.16	Comentário 6º ano	79
3.17	9º ano -Conteúdo matemático desenvolvido com os jogos	80
3.18	Respostas das perguntas do 6º ano	81
3.19	Respostas dos alunos do 9º ano	82

Sumário

Introdução	1
1 Relação entre os jogos e o ensino da Matemática	5
1.1 Um breve relato sobre jogos	5
1.2 Conteúdos Matemáticos Abordados	11
1.2.1 Tabuada de Multiplicação	12
1.2.2 Expressões Numéricas	16
1.3 Conhecendo os jogos aplicados	21
1.3.1 Jogo Multiplicativo	22
1.3.2 Contig 60®	23
1.3.3 Jogo Seixos	26
2 Desenvolvimento do Projeto	28
2.1 Primeira Aplicação do Questionário Diagnóstico	29
2.1.1 Observação durante a primeira aplicação do Questionário Diagnóstico	29
2.2 Aplicação dos Jogos	32
2.2.1 Jogo Multiplicativo	33
2.2.2 Contig 60®	38
2.2.3 Jogo Seixos	44
2.3 Reaplicação do Questionário Diagnóstico	51
3 Análise e discussão dos resultados	52
Considerações finais	83
Referências bibliográficas	87

Anexo 1 - Cartas do Jogo Multiplicativo	92
ANEXO 2 - Tabuleiro do Jogo Contig 60®	93
ANEXO 3 - Tabuleiro do Seixos	94
ANEXO 4 - Atividade Diagnóstica	95

Introdução

A pesquisa apresentada no desenvolvimento dessa dissertação tem como tema o uso de jogos estratégicos matemáticos utilizados como recurso metodológico na aula de matemática em turmas do Ensino Fundamental de escolas públicas, municipal e estadual.

A escolha do tema ocorreu depois de observar os alunos em sala de aula por quase uma década, o que trouxe à tona que as dificuldades enfrentadas na matemática não advém, em sua maioria, das relações que o aluno tem com ela, mas sim da falta de atenção ao lerem as situações problema ou na realização das contas, além de não conseguirem compreender e interpretar os textos e enunciados. Fatores esses que apesar de não terem ligação direta com os conteúdos matemáticos, interferem na relação do aluno com a compreensão do que ele deve fazer para resolver a problemática.

Por outro lado, observando apenas os conteúdos propriamente ditos da matemática podemos perceber uma crescente dificuldade no conhecimento da tabuada de multiplicação ou de meios que os levem a encontrar as respostas necessárias. E como consequência dessa defasagem, apresentam dificuldades em compreender os próximos conteúdos que dependem de tal conhecimento.

Percebe-se também que os alunos apresentam grandes problemas nas resoluções de expressões numéricas, pois não sabem a ordem que devem realizar as operações, além de demonstrarem também dificuldades em resolver as divisões, já que para compreender o conceito desta é necessário entender e dominar o conceito de multiplicação, para assim desenvolver os caminhos dos cálculos que se deve realizar.

Comum encontrarmos situações em que alunos estigmatizam a matemática como difícil, e tomam aversão à ela. Muitas das vezes por terem passado por situações que os traumatizaram no desenvolvimento de sua aprendizagem. Corroborando com essa ideia D'Ambrósio (1993, p.35) citando Thompson (1992), nos diz que:

muitos indivíduos consideram a Matemática uma disciplina com resultados precisos e procedimentos infalíveis, cujos elementos fundamentais são as operações aritméticas, procedimentos algébricos e definições e teoremas geométricos. Dessa forma o conteúdo fixo e seu estado pronto e acabado. É uma disciplina fria, sem espaço para a criatividade. Nossa sociedade em geral, e nossos alunos em particular, não vêem a Matemática como a disciplina dinâmica que ela é, com espaço para a criatividade e muita emoção.

D'Ambrósio também nos mostra que é necessário um ambiente apropriado para se construir uma visão Matemática, de modo que neste lugar “os alunos propõem, exploram e investigam problemas matemáticos. Esses problemas provêm tanto de situações reais (modelagem) como de situações lúdicas (jogos e curiosidades matemáticas) e de investigações e refutações dentro da própria Matemática” (1993, p.37).

A era digital tomou conta dos dias atuais, sendo o celular um objeto que já está praticamente irraizado no ser humano, onde rapidamente se encontra resposta para quase tudo que se procura, além dos muitos atrativos que a tecnologia proporciona.

Nessa modernidade tecnológica, onde tudo é muito dinâmico, as aulas tradicionais estão sendo consideradas pelos atuais alunos como antiquadas e chatas, pois a atenção deles está muito mais voltada pra tudo o que se encontra fora do conteúdo propriamente dito, de forma que os desafios para ensinar, e principalmente ensinar matemática, tem se tornado cada vez maior.

Desse modo, o grande desafio do professor é encontrar meios para trazer a atenção dos alunos aos conceitos de uma maneira não tradicional. Observando as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais, percebemos que:

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

Sendo assim, uma alternativa é utilizar os jogos para realizar o ensino dos conceitos matemáticos aos alunos, e para isso temos os jogos estratégicos matemáticos. Depois de uma vasta observação dos alunos quanto às suas dificuldades principais, para dar início ao projeto de pesquisa foi necessário definir o tema a ser estudado e as metas a serem alcançadas.

A questão geradora do trabalho foi definida então em observar e analisar se o jogo matemático auxilia no aprendizado da tabuada de multiplicação e na resolução de expressões numéricas. Para alcançar uma possível resposta a esta pergunta foram realizados estudos bibliográficos, aplicação do projeto, que será descrito no desenvolvimento deste trabalho e a análise das respostas dos alunos à atividade diagnóstica, que

fez parte dos momentos de aplicação do projeto.

As atividades desse Projeto de Pesquisa foram aplicadas no ano de 2017, em turmas do agrupamento F da Rede Municipal de Goiânia, mais conhecidas como 6º ano do Ensino Fundamental, e em turmas de 9º ano da Rede Estadual de Goiás, através de uma pesquisa qualitativa pesquisa-ação que teve como instrumentos a observação, anotações em campo, aplicação de questionário diagnóstico, aplicação dos jogos em sala de aula e reaplicação do questionário diagnóstico.

Em um primeiro momento os alunos responderam a um questionário diagnóstico, que teve como intuito observar e posteriormente analisar as dificuldades apresentadas por eles em tabuada de multiplicação e em expressões numéricas. Foram três os jogos aplicados: Jogo Multiplicativo, Contig 60® e Seixos, onde o primeiro e o terceiro trabalharam a tabuada de multiplicação, sendo considerados fácil e moderado, respectivamente. Já o segundo jogo trabalhou as expressões numéricas e também foi considerado moderado. No momento de escolha dos jogos teve-se um cuidado para aplicar um jogo fácil e assim aguçar a atenção e interesse dos alunos, e dois jogos considerados de dificuldade moderada, aqueles que exigissem maior organização escrita e mental, podendo também estimular ainda mais o raciocínio lógico e as estratégias utilizadas por eles. O último momento foi de reaplicação do questionário, com o intuito de observar as possíveis melhoras, depois da aplicação dos jogos, das dificuldades apresentadas anteriormente.

No decorrer do trabalho de campo pode ser observado que os jogos ajudam a desenvolver um sentimento de ajuda mútua, onde um aluno mostra ao outro alguns de seus raciocínios e o outro jogador tem a possibilidade de se inserir na atividade proposta mesmo com suas dificuldades conceituais. Além de despertar também neles a ideia de que sabem sim de algo, ou como eles mesmos dizem “que não são burros”, o que melhora sua autoestima e sua vontade de aprender.

Estudos realizados sobre a importância dos jogos para a socialização entre os alunos (Cruz, 2009) mostram que vários autores como Silva e Kodama (2004), Varizo (2007) e Groenwald e Timm (2008) corroboram com tal observação quando dizem que o ensino utilizando de jogos desenvolvem nos alunos diversas habilidades, como autoconfiança, senso cooperativo, respeito aos professores e colegas e atitudes positivas diante dos erros. E Varizo (2007) ainda complementa essa ideia quando fala que os jogos ajudam “nossos educandos a superar dificuldades, como o medo da matemática. Diria que desmistifica a crença de que a matemática é acessível a poucos” (p.6).

Este trabalho apresenta-se dividido em três capítulos. O primeiro capítulo apresenta

um breve apanhado histórico sobre jogo, apresentado por Baranita (2012), que nos mostra os estudiosos e seus pensamentos relacionados à importância do jogo no ensino. Além de mostrar as diferenças entre jogos, brinquedos e brincadeiras apresentados por Kishimoto (1994). O intuito desse trabalho não é discorrer sobre a teoria de jogos ou desenvolvimento de jogos mas nos atermos ao estudo dos jogos educacionais, mais especificamente os jogos estratégicos utilizados como recursos metodológicos para ensinar o conteúdo matemático. Mas também não deixando de nos ater às demais importâncias do uso de jogos em sala de aula, tais como desenvolver a autoestima, a cooperação, o respeito e aprender a lidar com frustrações. Este capítulo também nos mostra como foram escolhidos os jogos utilizados no desenvolvimento do projeto, assim como o conteúdo trabalhado por cada um deles. Além de especificar as regras que devem ser seguidas e os objetivos que os jogadores devem alcançar.

O segundo capítulo descreve os momentos desenvolvidos no decorrer da parte prática, ou seja, como aconteceu a aplicação do questionário diagnóstico, a aplicação de cada um dos jogos e a reaplicação do questionário diagnóstico, além do comportamento apresentado pelos alunos durante esses momentos. De maneira que permite a percepção das etapas em que aconteceram a pesquisa qualitativa pesquisa-ação realizada.

Por fim, o último capítulo apresenta a análise e discussão dos resultados, trazendo um comparativo realizado entre as respostas dos alunos diante das perguntas na aplicação do questionário e depois na reaplicação do mesmo, comparando também as respostas dos alunos de 6º ano e de 9º ano. Com o intuito de observar as possíveis melhoras na formação das ideias que os levam a desenvolver seus pensamentos lógicos matemáticos e a resolver a situação problema que os envolva.

Com este trabalho esperamos observar e analisar as melhoras que os jogos trazem para o ambiente sala de aula, e também em relação à aprendizagem de conteúdos específicos na matemática. Neste caso, em tabuada de multiplicação e expressões numéricas, pois acreditamos que ambos os conteúdos são pré-requisitos básicos para a aprendizagem e desenvolvimento dos estudos em matemática. Pois na atualidade uma parcela considerável dos alunos não os dominam, e nem sabem fazer uso de artifícios que os levem a encontrar suas soluções de maneira apropriada.

Capítulo 1

Relação entre os jogos e o ensino da Matemática

1.1 Um breve relato sobre jogos

Em Cruz (2009) foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre jogos que será utilizada neste capítulo, porém com acréscimos de diferentes e importantes autores que se dedicaram a estudar a importância que o jogo tem para o processo de ensino aprendizagem.

Desde os primórdios da humanidade ouve-se falar em jogos, de todos os estilos, de tal maneira que Menezes e Fossa (2004), afirmam que “a história do jogo se confunde com a história do próprio homem” (p.1). Ou seja, durante a evolução das civilizações pode-se ver os jogos sendo usados no desenvolvimento humano, como distração ou de maneira educacional. O que nos leva a perceber que o jogo “ultrapassa os limites da atividade puramente física ou biológica” (p.1).

Baranita (2012) em seus estudos faz uma retrospectiva temporal para mostrar quantos foram os estudiosos que consideravam importante o jogo para o ensino e a aprendizagem, inclusive da matemática. Dentre eles cita que “Rabelais (1494 - 1553) defendia a ideia que o ensino deveria passar pelo jogo, até um simples jogo de cartas poderia ser útil para o ensino da aritmética e geometria” (p.35).

Outros autores como Rousseau (1712 - 1778), Pestalozzi (1746 - 1827), Froebel

(1782 – 1852), Decroly (1871 - 1932), Dewey (1859 – 1952), Montessori (1870 – 1952), Vygotsky (1896 – 1934) também são citados em Baranita (2012) defendendo o uso de jogos para o desenvolvimento das crianças, seja o social, o sensorial, o motor ou o educacional, utilizando-se dos jogos como recursos concretos que levam as crianças à aprenderem segundo os seus interesses, pois nestes momentos elas se mostram espontâneas e interessadas. Piaget(1896 – 1980) e sua percepção sobre o assunto também são citados, nos mostrando que sua visão sobre os jogos considera que eles são um “meio para o desenvolvimento intelectual. À medida que a criança cresce, os jogos tornam-se mais significativos e vão se transformando em construções adaptadas” (p.36).

Seguindo a ideia de Piaget, podemos perceber que para a faixa etária dos alunos em que o projeto foi aplicado, entre 12 e 15 anos, os jogos já são utilizados de maneira a serem adaptados para desenvolver a aprendizagem de um conteúdo pré determinado. Ou seja, são utilizados como recurso didático que torne o aprendizado mais prazeroso. Não esquecendo de que utilizá-los em seu contexto educacional estimula nos alunos o senso cooperativo e as relações intersociais, também importantes para o desenvolvimento humano. Assim como nos mostra Grandó (2000) ao dizer que para o adolescente “as atividades com jogos de regras representam situações bastante motivadoras e de real desafio”, pois acreditam que a “cooperação e interação no grupo social são fontes de aprendizagem” (p.28)

Ainda observando os autores citados por Baranita e o período em que viveram torna-se possível ver que à medida que o tempo passou os jogos e atividades lúdicas ocuparam cada vez mais um lugar de importância no desenvolvimento do ser humano como um todo, inclusive no desenvolvimento educacional, mais ainda no desenvolvimento do raciocínio lógico. Como corrobora Kishimoto (1994): “Se em tempos passados, o jogo era visto como inútil, como coisa não séria, depois do romantismo, a partir do século XVIII, o jogo aparece como algo sério e destinado a educar a criança” (p.108).

Seguindo essa perspectiva de que o jogo é algo sério, três conceitos precisam ser diferenciados, pois é comum que se confundam os conceitos de jogo, brinquedo e brincadeiras. Afim de que não haja tal confusão é importante saber diferenciá-los. Recorrendo ao dicionário da Língua Portuguesa [10] o que encontramos são as seguintes definições:

- Jogo é “Ação de jogar; folguedo, brinco, divertimento.”
- Brinquedo é “Objeto destinado a divertir uma criança.”
- Brincadeira é “Ação de brincar, divertimento.”

De modo, que é possível perceber que tanto o jogo, quanto a brincadeira são ações, ou seja, é necessário que o sujeito esteja ativo participando do momento. Diferentemente do brinquedo, que é apenas um objeto. Então já que tanto o jogo quanto a brincadeira levam ao divertimento através de ações, o que os diferencia? Kishimoto (1994, p.111) nos traz uma diferenciação desses elementos de maneira sucinta e clara:

O vocábulo ‘brinquedo’ não pode ser reduzido à pluralidade de sentidos do jogo, pois conota criança e tem uma dimensão material, cultural e técnica. Enquanto objeto, é sempre suporte de brincadeira. É o estimulante material para fazer fluir o imaginário infantil. E a brincadeira? É a ação que a criança desempenha ao concretizar as regras do jogo, ao mergulhar na ação lúdica. Pode-se dizer que é o lúdico em ação. Desta forma não se pode confundir jogo com brinquedo e brincadeira, os quais se relacionam diretamente com a criança.

Estando clara a diferença entre jogo, brinquedo e brincadeira passemos às discussões a respeito dos conceitos dos jogos. Apesar de existirem diversos tipos deles e inúmeras aplicações para os mesmos, iremos nos ater ao uso do jogo como ferramenta de ensino os quais Tahan (1965) nomeia como jogos de aprendizagem, ou como é conhecido na atualidade, jogos educacionais.

Tarouco (2004) citando Botelho (2004) escreve que a definição descrita por Dempsey, Ramussem e Luccassen (1996) sobre os jogos educacionais diz que eles “se constituem por qualquer atividade de formato instrucional ou de aprendizagem que envolva a competição e que seja regulada por regras e restrições” (p.2).

A classificação feita por Varizo (2007) destes tipos de jogos, separa-os em: jogos estratégicos, jogos de fixação e avaliação da aprendizagem, jogos de conceituação e jogos espaciais. No entanto, a atenção será dada aos jogos estratégicos, mais especificamente aos jogos estratégicos matemáticos, pois esses serão apontados como àqueles que foram utilizados nesse projeto. De acordo com Groenwald e Timm (2008) os jogos estratégicos são aqueles “onde são trabalhadas as habilidades que compõem o raciocínio lógico. Com eles, os alunos lêem as regras e buscam caminhos para atingirem o objetivo final, utilizando estratégias para isso. O fator sorte não interfere no resultado” (p. 2).

Complementando essa ideia, Grando (2015) diz que “os jogos de estratégia utilizados no ensino de Matemática são aqueles em que se desenvolve um ou vários procedimentos típicos de resolução de problemas ou os modos habituais de pensamento matemático”. E Corbalán (1996) *apud* Grando (2015) ainda acrescenta que esse tipo de jogos “são importantes para a formação do pensamento matemático dos alunos e propiciam caminhos para a generalização”. (p.399)

Feitas as devidas separações quanto à utilidade dos jogos em sala de aula, não pode-

mos esquecer que os jogos em si não servem apenas para que o conteúdo especificamente seja trabalhado de maneira lúdica, e por consequente de maneira mais descontraída. Mas auxiliam também no desenvolvimento de diversas habilidades em cada um dos alunos. Marques et al (2013) citando Nogueira (2005) falam sobre os diversos benefícios dos jogos trabalhados com critério pedagógico em sala de aula. Pois “favorece a identificação de dificuldades; promove competição entre os alunos, que se empenham ao máximo para vencer; faz com que os alunos se tornem mais confiantes, críticos e capazes de trabalhar em equipe”. De forma que possam ser formados “cidadãos mais humanos e competentes” (p.1). Corroborando com essa ideia Groenwald e Timm (2008) defendem a utilização de jogos nas aulas pela formação de relações sociais, pelo caráter lúdico e pelo desenvolvimento de técnicas intelectuais.

O que permite perceber que ao trabalhar com os jogos estratégicos matemáticos nas aulas, além de atingir objetivos específicos dos conteúdos testando a funcionalidade do ato de aprender jogando, o uso de tais jogos também permite que o aluno perceba as jogadas realizadas pelos demais jogadores, comparando-as com as suas, tendo a oportunidade de perceber aquelas que considera melhores que as que pensara em realizar. Além de o levar a observar que por diferentes caminhos se chega no mesmo ponto. Diversas teias de pensamentos são assim construídas, atingindo então não apenas o objetivo conteudista em si, mas algo maior e mais brilhante que é o desenvolvimento do raciocínio lógico. Esse sim abre as portas para que o ser pensante perceba o mundo, os problemas que tem para resolver e as inúmeras possibilidades de caminhos que poderá percorrer, assim como perceber onde cada um o levará.

O planejamento no jogo de regras é definido pelas várias antecipações e construções de estratégias. Quando o sujeito realiza constatações a cerca de suas hipóteses, percebe regularidades e define estratégias, sendo capaz de efetuar um planejamento de suas ações, a fim de obter o objetivo final do jogo que é vencê-lo. (GRANDO, 2000, p.25)

Porém, o jogo não deve ser pensado como uma estratégia unilateral que parte apenas do professor para os alunos, mas sim como algo desejado e compreendido por eles. Silva e Kodama (2004), concordam com essa ideia, quando deixam claro que no momento em que cada jogador perceber que deve desafiar a si mesmo, provando para si e não para os outros o seu poder e força, além de verificarem se seu raciocínio estratégico foi ou não a melhor escolha, nesse momento tais alunos irão perceber que são capazes, e que podem prosperar em suas vidas. Pois é seguindo esse modelo de autonomia do aluno que o raciocínio estratégico é desenvolvido e os conteúdos serão associados de maneira clara e simples.

Tahan (1965) e Groenwald e Timm (2008) compactuam com o pensamento de que antes de iniciarem o jogo, suas regras e os procedimentos necessários ao desenvolvimento do mesmo devem ser explicados aos jogadores de maneira clara. Groenwald e Timm (idem) ainda acreditam que o cumprimento das regras “encoraja o desenvolvimento da iniciativa, da mente e da confiança em dizer honestamente o que pensa” (p.2).

Pois de nada é útil o jogo se os alunos, que são os envolvidos e os que queremos que sejam atingidos, não souberem como jogar, ou se compreenderem as regras de maneira errônea prejudicando assim o objetivo de instigar o pensamento estratégico. Ou seja, a falta de compreensão total das regras leva o aluno a ter interpretações que vez ou outra apenas facilitem o desenvolvimento do jogo para que cheguem à vitória rapidamente, de certa forma ludibriando o extenso caminho que deveria ser percorrido. E se assim permanece, desestimula o pensamento, buscando sempre a jogada mais fácil e não àquela que mais irá contribuir com seu raciocínio lógico durante o jogo. Então manter as regras durante as partidas, além de incentivar a honestidade, instiga o cérebro a procurar pela melhor estratégia a longo prazo visando atingir o objetivo final de cada jogo, que é vencer. Isso estimula não só o desenvolvimento cognitivo, como também o social. Pois mostra que é possível e é mais prazeroso vencer da maneira correta, sem ludibriar e infringir as regras.

Aproveitando esse ensejo de importância das regras estarem claras aos alunos, Grandó (2000, p.43-45) nos mostra os momentos que devem ser considerados quando se utiliza de jogos como intervenção pedagógica em sala de aula, separando-os em 7: familiarização com o material do jogo; reconhecimento das regras; o “jogo pelo jogo”: jogar para garantir regras; intervenção pedagógica verbal; registro do jogo; intervenção escrita; jogar com “competência”.

Ao separar esses momentos a autora nos mostra a importância de todos eles para analisar se o objetivo de auxiliar no processo ensino aprendizagem dos alunos foi atingido. Em síntese, o que nos diz é que a familiarização com o material do jogo é o ato de manipular os materiais necessários para se jogar. O reconhecimento das regras é o momento em que o aluno toma conhecimento delas, seja por meio de leitura ou explicações. O que a autora define de o “jogo pelo jogo” é o momento de ter o primeiro contato com o jogo, onde muito provavelmente não farão uso de estratégias, é o momento de conhecer para então compreendê-lo. Ao jogar para garantir regras, nesse momento sim, irão colocar as regras que entenderam em prática, e então surgirão as dúvidas. Hora da intervenção do professor, explicando oralmente as dúvidas dos alunos e mostrando os pontos de erros a serem observados. O registro do jogo pode ou não

acontecer, dependerá do jogo em questão, e tal registro pode ser a escrita dos cálculos realizados, não necessitando ser algo formal. A intervenção escrita é o momento do aluno demonstrar o que aprendeu através da resolução de problemas, e do professor avaliar o que foi aprendido. Por fim o jogar com competência, nada mais é do que desenvolver as estratégias que o levem mais próximo da vitória.

Finalizando esse breve estudo sobre jogos percebemos a importância da fala de Groenwald e Timm (2008) quando dizem que: “os jogos estão em correspondência direta com o pensamento matemático. Em ambos, temos regras, instruções, operações, definições, deduções, desenvolvimento, utilização de normas e novos conhecimentos (resultados)” (p.2). Acrescentando Riccetti (2001) cita o quanto o jogo tem suas importâncias quando o comparamos com as Ciências Físicas e Naturais, pois ao terem que seguir regras os jogadores trabalham com hipóteses, testam variações e condições favoráveis ou não, medindo assim os riscos e o desenvolvimento da jogada, ou seja, produzem conhecimento como ao realizar o método científico (p.21).

Quando é inserido o uso do jogo estratégico matemático nas aulas, há um incentivo ao desenvolvimento do pensamento científico dos alunos. Já que eles irão perceber todo o processo que deverão percorrer até encontrar a melhor solução. Além de perceber que o raciocínio lógico tem como princípio a dinâmica do pensamento, que está a todo momento procurando por melhores estratégias. Então espera-se que o uso de jogos estratégicos matemáticos, incentivem os alunos a pensarem de forma lógica em todos os âmbitos, não apenas para adquirir conhecimentos conteudistas, mas principalmente para compreender a gama de possibilidades existentes na resolução dos problemas do seu cotidiano, além de perceberem o resultado final de suas escolhas. Pois o raciocínio lógico, quando utilizado adequadamente, nos permite visualizar o quão grande é a Matemática e as habilidades possíveis de serem desenvolvidas com ela.

Os jogos de estratégia favorecem a construção e a verificação de hipóteses. As possibilidades de jogo são construídas a partir destas 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. (GRANDO, 2000, p.40)

Os jogos utilizados no desenvolvimento do projeto foram escolhidos para que pudessem auxiliar os alunos a melhorar seus conhecimentos quanto às quatro operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão) que são consideradas a base da

matemática fundamental. Sendo assim dois destes jogos trabalham a tabuada de multiplicação e outro as expressões numéricas. No tópico seguinte poderemos ver o quão importante essa escolha foi, pois são temas que há muito são considerados de dificuldade por parte dos alunos.

1.2 Conteúdos Matemáticos Abordados

De acordo com Grandó (2000)

O programa de Matemática usual, que vem sendo realizado, tem valorizado a excessiva quantidade de conteúdos em detrimento da qualidade do trabalho dos alunos e, mesmo assim, contando com um certo reducionismo em termos do que vem sendo ensinado (supervalorização da Álgebra em detrimento da Geometria, por exemplo). Além disso, o currículo vem sendo desenvolvido em termos de conteúdos obsoletos, metodologias que pouco oferecem resultados e objetivos que não seriam os mais relevantes e significativos para o indivíduo. (p.10)

Sendo assim, é importante que se determine os conteúdos que são importantes para os alunos na atualidade, ajudando-os a resolverem seus problemas do cotidiano. Pensando nisso foram escolhidos dois conteúdos para serem trabalhados, conteúdos esses considerados como imprescindíveis para o desenvolvimento não apenas da Matemática como uma ciência, mas também da Matemática como ferramenta de uso no dia-a-dia. E para auxiliar nesse desempenho nada melhor do que uma atividade lúdica, como os jogos estratégicos matemáticos, que desenvolvem o raciocínio lógico a ser utilizado em atividades cotidianas.

Após uma década em sala de aula, lidando com diversos públicos de alunado, a conclusão tirada dessa ainda curta mais vasta experiência é que aqueles alunos que não têm o domínio da tabuada de multiplicação demonstram uma dificuldade em desenvolver diversos outros conteúdos. Pois quando se diz ter domínio da tabuada de multiplicação, entenda que isso quer dizer conseguir compreender os procedimentos realizados para se chegar ao resultado de cada tabuada, e não apenas de se saber ela decorada. Acreditamos que aqueles que aprendem, não precisam decorar, pois o saber estará disponível sempre que dele necessitar. Porém o fato preocupante é que tais alunos apresentam dificuldade de desenvolver um pensamento aberto à novas aprendizagens. A percepção que se tem é que um trauma os consomem e quanto mais idade tenham, maiores serão as dificuldades enfrentadas para se reverter as marcas das experiências frustradas que tiveram.

Outro conteúdo que foi considerado importante, por se tratar de uma sistematização da organização utilizada para a resolução de situações problema, foi expressões numéricas. Apesar de ser má influenciada pela falta de interpretação dos enunciados realizada pelos alunos, esse conteúdo também demonstra as dificuldades daqueles que não conhecem a ordem de resolução que devem ser seguidas, e também apresentam problemas na organização de sua escrita, assim como ao realizar seus cálculos mentais.

Grando (2000) define a importância da habilidade de cálculo mental,

...como sendo necessária para uma significativa compreensão do número e de suas propriedades (domínio estrutural numérico), 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(p.47).

Diante das dificuldades apresentadas nesses dois conteúdos, que são considerados como fundamentais para o desenvolvimento matemático, pois assumem papel de pré-requisito para outros conteúdos e por serem altamente desenvolvedores da capacidade de compreender e interpretar os processos matemáticos envolvidos nas resoluções de situações problemas e no aperfeiçoamento do cálculo mental, é que foram escolhidos jogos que trabalhassem tais conteúdos para serem aplicados durante o desenvolvimento do projeto, com o objetivo de reforçar a aprendizagem, pois eles já foram amplamente trabalhados nas turmas de aplicação do projeto, 6º e 9º ano.

1.2.1 Tabuada de Multiplicação

Em Dani (2013) é dito que “A Matemática, constantemente, é percebida por pais, alunos e professores como uma disciplina que apresenta conceitos de difícil compreensão. No que tange à aprendizagem da tabuada esse preceito se confirma” (p.8). Diante dessa afirmação e da experiência adquirida durante os anos de observação em sala de aula fica perceptível que a tabuada de multiplicação é um dos pontos de dificuldade enfrentada pelos alunos.

Mas o motivo de tal dificuldade tem uma possível explicação histórica, onde de tempos em tempos a memorização da tabuada era colocada como recurso indispensável, e em outros foi considerada apenas como uma organização do sistema gerador das multiplicações, não sendo primordial sua memorização.

Para melhor compreender esses preceitos recorreremos ao estudo feito por Lima e Maranhão (2014) onde mostram as mudanças na relevância de se decorar ou se compreen-

der o desenrolar da tabuada de multiplicação inspiradas pelos movimentos educacionais que apresentaram mudanças consideráveis a partir do século XX.

Segundo Lima e Maranhão (2014) orientados pelas ideias de Nürnberg (2006), até meados de 1920 a Escola Tradicional exigia de seus alunos que se decorasse a tabuada para garantir o sucesso da aprendizagem. “Pouco a pouco, no entanto, começou-se a perceber que um ensino baseado na memorização de conteúdos resultava-se mecânico e vazio de sentido” (p.2). Desse momento em diante foi colocado em xeque a necessidade de decorar a tabuada, principalmente utilizando-se de artifícios tão excêntricos, temidos por muitos, pois os métodos de correção para aqueles que não a soubessem eram ferozes.

Em meados de 1930, surge o Movimento da Escola Nova que de acordo Lima e Maranhão (2014) agora citando Saviani (2008) tem como objetivo “conferir à escola ares de movimento, vivacidade, alegria”, criticando o movimento tradicional, que segundo esse novo apresentavam aspectos “ultrapassados, sem utilidade para os problemas da vida real e limitadores da criatividade dos alunos” (p. 2).

À partir desse momento, de década em década surgiram novos movimentos, que em uns momentos defendiam os processos associativos para aprender e memorizar as tabuadas de multiplicação, utilizando de materiais concretos, como aqueles de Montessori e Cuisenaire, como foi o caso dos empírico-ativistas, ou como consideravam os tecnicistas, a tabuada deveria ser decorada pelo aluno, pois era útil. E em outros momentos aqueles que não consideravam importante decorar a tabuada, mas sim valorizaram a ideia de multiplicação e não os cálculos realizados com ela, como foi o caso do Movimento da Matemática Moderna.

Já no início da década de 1980, surgem as ideias construtivistas, e é neste contexto que aparece pela primeira vez a ideia de total repúdio à memorização da tabuada. Caracterizam ela como “sinônimo de rótulo, fracasso e dificuldade de um ensino apontado como discriminador e uniforme, centrado no professor”. (NÜRNBERG 2006, p. 37, apud LIMA e MARANHÃO 2014, p.5).

Esse movimento ficou conhecido por sua tendência socioetnocultural, e acreditavam que para se ensinar Matemática era necessário que a realidade do aluno fosse levada em consideração e que fizessem parte das situações problema apresentadas para explicar os conceitos desta disciplina. No início da década de 1990, surge a tendência histórico-crítica, que ainda está presente na atualidade vivenciada no início do século XXI. E vem apenas acrescentar as ideias dos construtivistas, ao crerem que a Matemática é um saber vivo e dinâmico, que vem sendo organizado pelo homem.

Nürnberg (2006) é citado em Lima e Maranhão (2014) dizendo “que a tabuada, na

história da humanidade, é concebida como um instrumento desenvolvido para viabilizar a realização das multiplicações de números com muitos dígitos e de cálculos envolvidos em problemas” (p. 6). Nos mostrando assim, que a tabuada não pode ser desprezada, pois é útil sim aos cálculos, mas que a memorização indiscriminada sem contextualização se torna massacrante e não assume um papel pedagógico. Ou seja, observando o desenrolar da história da tabuada percebe-se que a memorização prévia da tabuada, antes da efetuação de multiplicações para o devido entendimento desses preceitos é contraditório, indo na contramão do que aconteceu na história. Dessa forma, a ordem de aprendizagem a ser utilizada é aquela em que

deve surgir a multiplicação, como forma abreviada de realizar adições de um grande número de parcelas iguais, para somente então surgir a necessidade de criação da tabuada, como maneira de se possibilitar economia em cálculos envolvidos em problemas. (NÜRNBERG 2006, *apud* LIMA e MARANHÃO 2014, p. 6).

Considerando que os alunos compreenderam as construções das multiplicações através do princípio aditivo de mesmas parcelas e então formalizaram os processos que geram a tabuada de multiplicação. Um recurso didático que auxiliá-os na memorização desta, para utilizá-la em momentos posteriores, sem ter que recorrer sempre a um objeto em si, são os jogos estratégicos matemáticos que trabalham esse conteúdo. No caso do projeto desenvolvido neste trabalho os jogos utilizados para auxiliar na apropriação da tabuada de multiplicação foram o Jogo Multiplicativo e o Jogo Seixos, que serão descritos adiante. Fundamentando essa ideia Lima e Maranhão (2014) dizem que um “recurso privilegiado para abordagem conceitual e memorização das tabuadas são os jogos” (p.19).

Seguindo esse mesmo raciocínio Dani (2013) afirma que “os jogos matemáticos, utilizados no ambiente escolar, como recurso pedagógico podem promover um processo ensino-aprendizagem mais eficaz, permitindo trabalhar a tabuada de uma forma mais atrativa e desafiadora para o aluno” (p. 9). Pois no momento em que estão jogando, os alunos não associam, em primeiro momento, aos conteúdos especificamente. Após dominarem o jogo e suas regras conseguem perceber os conteúdos no jogo. Essa ludicidade propicia um ambiente agradável e divertido que estimula os alunos e seus conhecimentos, permitindo a eles “a capacidade de arranjar, ordenar, incluir, classificar e assim progressivamente reconhecer a sequência numérica” (p. 6).

Então é importante que o professor perceba que o lúdico não só instiga o raciocínio lógico do aluno, mas também lhe permite ver o mundo que o cerca com outros olhos, pois quando joga o aluno participa do aprendizado e não apenas é exposto a

um amontoado de ideias que ele não sabe de onde vem. Essa participação instiga sua curiosidade, imaginação, concentração, responsabilidade e cooperação. Por outro lado, é também papel do professor conduzir as aulas com jogos de maneira que os alunos não as associem como um momento exclusivo de diversão, mas que compreendam que “daquela atividade deverão ser retirados elementos que contribuirão para seu processo de aprendizagem” (LIMA e MARANHÃO 2014, p.20).

Lima e Maranhão (2014) depois de apresentar o densesolar histórico da ideia da memorização da tabuada, mostram sua opinião favorável a memorização. No entanto, não concordam com os castigos que eram aplicados a quem não as soubesse na “ponta da língua”, ou a quem desobedecesse alguma regra da escola e era punido com a realização de diversas cópias dela, e ainda nas atuais aulas em que existem competições de tabuada, deixando aqueles alunos que não as decoraram constrangidos. Os autores defendem que sejam propiciadas vivências de situações reais, em que caso tivessem a tabuada memorizada, poderiam resolver o problema em que se encontram de uma forma simples e rápida, mostrando assim, que o decorar a tabuada na realidade é uma maneira de facilitar a vida de cada um, em algum momento do seu cotidiano.

Com essas mesmas ideias sobre a importância da memorização da tabuada, porém com todo um embasamento à respeito da multiplicação, é que este trabalho foi realizado, utilizando de jogos que auxiliem os alunos a memorizarem a tabuada de uma maneira divertida, possibilitando assim que eles tenham na mente um importante recurso matemático para a realização de cálculos, não apenas em sua vida acadêmica, mas principalmente em sua vida cotidiana. Além de proporcionar uma troca de experiência riquíssima, onde os alunos perceberam a necessidade de ajudar uns aos outros, mesmo sendo oponentes no jogo, e também observaram as estratégias utilizadas pelos colegas, reavaliando assim as suas e percebendo maneiras mais eficientes de atingir o objetivo final do jogo.

Essas trocas de experiências são validadas como importantes quando Piaget é citado por Dani (2013):

Piaget (1969) dá ênfase, para a importância das trocas de experiência entre as crianças durante os jogos, confrontando o ponto de vista na construção das operações, considerando seu efeito sobre a formação indispensável para a elaboração do pensamento lógico e sobre o desenvolvimento intelectual. Para ele, o manuseio dos objetos pelo sujeito, o experimento com material manipulável, em qualquer grau de desenvolvimento, operam sobre a vida intelectual, na medida em que dependem de um processo de pensamento operatório, período em que a criança estabelece os conceitos constantes de relações, tempo, classes, espaços e outros. A criança aprende brincando, e com os jogos lúdicos vai explorando toda a possibilidade de experimentar e manipular. Isso contribui para o desenvolvimento intelectual, sócio afetivo e psicomotor (p.9).

1.2.2 Expressões Numéricas

Quando foi escolhido o conteúdo expressões numéricas para compor este trabalho, considerou-se sua importância como conhecimento para desenvolver a organização mental e a escrita matemática dos alunos. Além de ser o primórdio da organização para se resolver situações problemas.

Ao realizar uma busca bibliográfica, duas pesquisas que abordam temas semelhantes foram encontrados, porém ambas se diferem desta em alguns pontos.

A pesquisa realizada por Silva (2009), como a própria autora define, apresenta como objetivo o “ensino e aprendizagem de expressões numéricas, tendo como ferramenta um único jogo: Contig 60®” (p.21). O que difere desta que tem por objetivo observar e analisar se o jogo matemático auxilia no aprendizado da tabuada de multiplicação e na resolução de expressões numéricas, e para isso foram utilizados três jogos relacionados aos conteúdos. Os estudos realizados por Silva (2009) serão aqui apresentados como fundamentação teórica do presente trabalho.

Outra pesquisa que trabalha o tema expressões numéricas e que aqui também serviu de embasamento para o desenvolvimento deste trabalho é a de Arrais (2006). Que “teve por objetivo identificar e analisar as crenças, concepções e competências que os professores de 1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental tem ao lidar com expressões aritméticas” (p. 8). Além de ter como sujeitos os professores, ele também analisou as crenças, concepções e competências que os mesmos tem quanto as expressões numéricas, diferindo assim desse trabalho onde os sujeitos serão os alunos e observaremos se estes melhoraram sua aprendizagem sobre o conteúdo após jogarem um jogo estratégico matemático escolhido.

Assim como aconteceu no momento de escolha dos conteúdos a serem trabalhados nesta pesquisa, Silva (2009) também percebeu a dificuldade de seus alunos “em atribuir

significado para as operações aritméticas e para as expressões numéricas”, fato esse que a incentivou a desenvolver sua pesquisa abordando o tema “o ensino e a aprendizagem de expressões numéricas” (p.14). Mostrando assim que realmente este conteúdo tem um peso e demandam dificuldade de aprendizagem. Na pesquisa de Arrais (2006) ele ao descrever o desenvolvimento histórico do ensino deste conteúdo a partir da década de 1930 nos traz possíveis explicações para as dificuldades apresentadas pelos alunos.

Arrais (2006) relata o quanto as expressões numéricas eram temidas já na época dos nossos avós e por conseguinte por nossos pais, pois eram os

sucessos e insucessos relacionados a este objeto matemático, conhecido como Expressões Aritméticas, ou Expressões Numéricas, mas por eles apelidado de “carroção”, termo que traz em si uma carga semântica. Um apelido com um peso desta envergadura não deve ter sido atribuído ao acaso (p.1).

Arrais (2006) continua seu relato nos lembrando que as expressões numéricas desde o século XX fazem parte do currículo nas aulas de Matemática, sendo usados em alguns momentos para classificar aqueles que conseguiam resolvê-las como sendo bons alunos e os que não conseguiam, como maus. Infelizmente, o autor ainda nos lembra que esse fato ainda se repete na atualidade.

Não esquecendo também que aqueles alunos que apresentam dificuldades em realizar os cálculos das operações e não tem a compreensão da tabuada de multiplicação, demonstram dificuldades ao resolver as situações problema, principalmente os “carroções” que aparecem prontos e não se sabe o que representam, apenas uma conta enorme que não sabem nem por onde começar. Se frustam, e mais uma vez passam por um constrangimento consigo mesmo, quem dirá se estiverem sendo exposto aos seus pares.

Arrais (2006) realizou um estudo da dissertação de mestrado de Tana Giannazi Alvarez de 2004, onde pôde observar alguns diários de classe de professores que lecionavam nas séries iniciais. Em diários datados de 1930, 1939 e 1940 o tema aparece explicitamente “Expressões numéricas” e “Parênteses e colchetes”. Nos registros dos demais anos aparecem anotações como, “Cálculo com as quatro operações”, que sugerem de maneira implícita que estejam sendo trabalhadas as expressões numéricas, porém com uma nomenclatura diferente (p. 47). Essas anotações como estão dispostas, sugerem que nesse momento as expressões numéricas eram trabalhadas prontas a serem resolvidas, sem contextualização e prestes a serem consideradas por alguns outros alunos como traumatizantes.

Nas orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais de 1997 as expressões numéricas não fazem parte dos conteúdos a serem ensinados, não em formato apenas calculista. Nos PCN’s a utilização delas está subentendida na sugestão de que se de-

envolvam expressões que organizem a resolução das situações problemas, decompondo os números para assim facilitar os cálculos. Mesmo assim elas aparecem em provas externas como o SAEB¹ de forma pura e pronta para que se encontre seu valor absoluto. Algo um tanto intrigante. Apesar de não estar exposto como conteúdo a ser trabalhado, não da forma como era comum, o fato de se cobrar tal conteúdo de maneira pronta a ser resolvido, ou seja, descontextualizado, é contraditório. E estimula ainda mais os professores a assim ensinarem, e apresentarem como justificativa o fato de se pedir que ensinem de um modo diferente, porém ser cobrado em avaliações externas como era ensinado antigamente.

Em sua pesquisa Arrais (2006) realizou um estudo descritivo onde os sujeitos foram setenta professores de quatro escolas da rede municipal de São Bernardo do Campo-SP. Nesse estudo, o autor teve acesso aos planos de aulas deles. E mesmo as escolas não adotando livros didáticos para uso com os alunos, todos os sujeitos alegaram preparar suas aulas embasados por um ou vários livros didáticos. Observando os planos de aula, não diferente do que acontecia antigamente, na atualidade continua-se ensinando expressões numéricas pura e simplesmente, com fim em si mesmas. Porém tal fato já era de se esperar, pois como visto acima as provas externas continuam a cobrar tal conteúdo de maneira descontextualizada. O autor ao analisar os quatro livros didáticos citados como sendo os mais utilizados pelos professores para preparar suas aulas, percebeu que apenas um deles apresentou uma contextualização para o estudo das expressões numéricas. Porém aquele que mais é utilizado, é o que apresenta a forma tradicional de se ensinar.

Veja bem, não estamos aqui falando que não precisam ser mostradas e explicadas as ordens em que deve-se resolver as expressões numéricas, estamos sim defendendo que esse não deve ser o ponto de introdução e tão pouco a única explicação dada seguida de inúmeros exercícios cópias dos exemplos. Mas sim que esse estudo tenha como ponto de partida a análise e organização de situações problema que levem os estudantes a compreenderem de onde surgem aqueles “carroções” de contas misturadas aos símbolos de parênteses, colchetes e chaves.

Observada tal problemática quanto as expressões numéricas não serem ensinadas envolvendo a organização dos dados de situações problemas, torna-se claro a dificuldade apresentada pelos alunos objetos desta pesquisa, quando ao responderem o questionário diagnóstico, foram solicitados a montarem e resolverem uma expressão numérica que

¹Sistema de Avaliação da Educação Básica

solucionaria determinada situação problema. A discussão desta questão em si, será apresentada posteriormente, porém o momento fez-se oportuno para já instigar o leitor quando desta análise tiver conhecimento.

No entanto, é compreensível as dificuldades apresentadas pelos alunos quanto às resoluções de expressões numéricas, pois além de necessitar que se saiba as operações básicas para resolvê-la, ainda há a exigência da ordem em que devem ser resolvidas, incluindo ainda a aparição dos símbolos de parênteses, colchetes e chaves, e a organização que se deve ter quanto ao desenvolvimento de tantas contas. Fato esse que é desencorajado por serem expostas as expressões numéricas sem contexto algum, apenas um amontoado de números, operações e símbolos. Assim como ressalta Arrais (2006) ao dizer que “um dos grandes desafios que se impõe à Educação Matemática nos dias de hoje é o de dar significado aos objetos matemáticos que ensinamos na escola” (p. 4)

O fato dos professores terem aprendido a resolver expressões numéricas expostas apenas em formatos de “carroções” pode ser um dos fatores que os leve a apresentar tanta resistência em apresentá-las de maneira contextualizadas, pois eles mesmos não a compreendem nesse formato. Eles foram aqueles que conseguiram seguir todos os passos e resolver as enormes contas, e então foram os que obtiveram sucesso, acreditando assim que seus alunos também conseguirão.

Silva (2009) nos diz “que a expressão numérica é uma ferramenta que ajuda a modelar situações-problema, tornando-as muito mais simples de resolver e compreender, ela permite maior economia de esforço e tempo na busca do resultado, além de minimizar a questão do erro” (p.14).

Ou seja, ao aluno deve ser mostrado que as expressões numéricas são ferramentas que o auxiliam a diminuir o tempo e o trabalho gasto em resolver uma situação problema. Pois assim, ele verá a importância delas e será exposto à uma nova possibilidade de facilitar seus cálculos.

Acrescentando, Silva (2009) compartilha que em sua prática como professora tanto do Ensino Fundamental, quanto do Ensino Médio, procurou utilizar de jogos para trabalhar os conteúdos matemáticos, e então pôde observar “que o ensino, por meio do jogo, despertava o interesse e melhorava a aprendizagem dos educandos” (p.15). Com esse mesmo intuito, trabalhou-se com jogos no desenvolvimento desta pesquisa, visando auxiliar os alunos em seu processo de ensino aprendizagem.

Com essa visão a respeito do jogo, Silva (2009) nos diz sua motivação para a realização de sua pesquisa:

Resolvemos então pesquisar a influência do jogo no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, e seu papel como um instrumento para auxiliar o professor em sua prática. Neste trabalho, focamos as expressões numéricas tendo como instrumento o Contig 60®, por ser este um jogo que explora o cálculo mental e envolve as quatro operações básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão. Acreditamos que para desenvolver o cálculo mental é fundamental a compreensão das propriedades das operações e elas podem ser exploradas com o Contig 60®, durante a resolução das expressões numéricas. (SILVA 2009, p. 15)

Pensando no que D’Ambrósio (2001) citado por Silva (2009) diz sobre a necessidade do ensino de matemática acontecer de forma que seja integrado ao cotidiano do aluno e que demonstre utilidade ao mesmo, e assim não ser considerado como desinteressante. Percebemos que algo de diferente precisa ser feito para mudar essa realidade. Ele ainda nos mostra que em seu entendimento o maior fator de exclusão nos sistemas escolares é o ensino que permanece conservador, enquanto que os indivíduos e conhecimentos estão em constantes mudanças. Mais uma vez contribuindo com a ideia de que o ensino de expressões numéricas deve ser contextualizado e o uso de jogos pode auxiliar nessa aprendizagem.

Concordando com essa dinâmica do conhecimento é que Silva (2009) acredita que ao utilizar o Contig 60®, pode ser propiciado aos alunos uma maneira diferente de ensinar expressões numéricas, pois os será permitido “durante a aprendizagem fazerem relações e compreenderem o valor e a importância da expressão numérica durante a resolução de diversas situações-problema” (p. 16). E foi acreditando nestes mesmos pontos que também escolhemos o jogo Contig 60® para ser aplicado no desenvolvimento deste projeto, com o intuito de propiciar aos alunos fixarem o conteúdo e/ou aprenderem uns com os outros.

Grando (2000) nos mostra uma outra perspectiva do jogo que se encaixa no contexto de se trabalhar expressões numéricas quando diz que eles representam situações problemas, porém definidas por regras. De forma que “o indivíduo busca a todo o momento, elaborando estratégias e reestruturando-as, vencer o jogo, ou seja, resolver o problema” (p.32). Ao utilizar o Contig 60® a perspectiva foi de que os alunos utilizassem as expressões numéricas como recurso para resolver seu problema e vencer o jogo, de forma que era preciso observar várias possibilidades de contas e de posicionamento dos parenteses, para encontrar respostas diferentes à cada momento. Ou seja, além de treinarem e aperfeiçoarem seus conhecimentos sobre o conteúdo, a eles foi conferida a oportunidade de trabalharem opções diferentes para montarem suas expressões utilizando os mesmos valores.

Corroborando Silva (2009) nos descreve que o jogo Contig 60[®] ao ser trabalhado para ensinar expressões numéricas, considera-as como uma representação do valor de uma quantidade, com o objetivo de “permitir que o aluno compreenda as propriedades operatórias das expressões numéricas” (p. 61).

A pesquisa de Silva (2009) foi realizada com 24 alunos da 5^a série de uma Escola Estadual da região Centro-Sul de São Paulo, seu objetivo foi analisar se o jogo Contig 60[®] contribui para o aluno aprender expressões numéricas. O intuito não foi ensinar as regras de resolução, mas sim permitir que interpretassem uma situação problema, organizando-a em formato de expressão numérica. A autora relata que houve integração entre os pares durante a aplicação do jogo propiciando “a construção de processos de resolução de problemas mediante a análise de ideias e pontos de vistas diferentes” (p.107). Permitindo que os alunos fossem assim desafiados e que argumentassem entre si, os ensinando a tomar decisões.

A conclusão final de Silva (2009) sobre sua pesquisa foi positiva:

Portanto, retomando nossa questão de pesquisa, observamos que os sujeitos aprimoraram seu conhecimento a respeito de expressões numéricas, passando a utilizá-las como uma ferramenta para modelar as situações-problema. Isto significa que tiveram mais facilidade para fazer a conversão do registro da língua natural para o registro da escrita numérica (p.108).

O que nos permitiu perceber que o uso do jogo Contig 60[®], como recurso didático, auxiliou no ensino de expressões numéricas de uma forma lúdica e prazerosa. De tal forma que esperamos que os resultados obtidos neste trabalho sejam semelhantemente positivos no âmbito de aprendizagem, pois acreditamos que o fato de terem contato com o jogo, suas regras e seus objetivos, além de manuseá-lo e formar estratégias para realizar suas jogadas já é um ganho ao desenvolvimento cognitivo do aluno.

1.3 Conhecendo os jogos aplicados

Após observar o contexto histórico através de pesquisas e refletir sobre a importância que a tabuada de multiplicação e as expressões numéricas tem sobre a aprendizagem na matemática, pois tais conteúdos representam a organização do desenvolvimento adquirido depois de se compreender e se apropriar dos conceitos das quatro operações básicas e da resolução de situações problemas, os jogos a serem aplicados foram escolhidos considerando as dificuldades apresentadas pelos alunos nestes conteúdos. Houve um cuidado para que fosse escolhido um jogo de caráter fácil e dois jogos moderados,

que exigissem maior organização física e mental dos jogadores para obterem êxito e ganhar o jogo.

Na escolha considerou-se os conteúdos a serem trabalhados, tabuada de multiplicação e expressões numéricas, sendo assim os jogos escolhidos para serem aplicados foram o ‘Jogo Multiplicativo’, ‘Seixos’ e ‘Contig 60®’.

O ‘Jogo Multiplicativo’, considerado fácil, e o ‘Jogo Seixos’, visto como de dificuldade moderada, têm, ambos, o intuito de trabalhar a tabuada de multiplicação. Já o jogo ‘Contig 60®’ é considerado moderado e exige uma concentração, uma organização e uma dedicação maior de seus jogadores, pois apresenta maior quantidade de regras e estratégias que devem ser analisadas para obter-se o sucesso no decorrer da partida e tem como objetivo trabalhar a ideia de expressões numéricas.

Vamos então conhecer os objetivos e regras de cada jogo utilizado no desenvolvimento deste projeto.

1.3.1 Jogo Multiplicativo

Os objetivos do jogo, o material a ser utilizado, assim como a explicação do desenvolvimento e das regras desse jogo foram retirados do site da Secretaria de Educação do Estado do Paraná.

O Jogo Multiplicativo pode ser aplicado em grupos com quatro ou mais alunos de acordo com a necessidade da turma.

Objetivo do Jogo

O objetivo do jogo “é trabalhar com os alunos a memorização da tabuada, a capacidade de análise, a formulação de hipóteses e a tomada de decisões na resolução de problemas”.

Material

- folha de anotações;
- 7 cartas marcadas com os números 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9.

Regras do Jogo

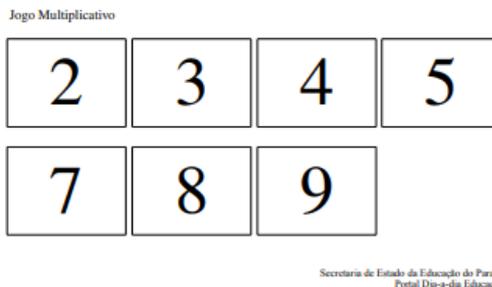


Figura 1.1: Cartas do Jogo Multiplicativo
Fonte: Site da Secretaria de Educação do Estado do Paraná

- Uma pessoa do grupo escolhe quatro cartas, sem que os demais vejam.
- A tarefa dos outros jogadores é tentar ser o primeiro a adivinhar as quatro cartas.
- Na sua vez de jogar, ao jogador só é permitido fazer a pergunta: você tem duas cartas cujo produto é ...? (15, por exemplo).
- O jogador que tem as cartas na mão responde sim ou não.
- Os produtos são registrados em um papel para que todos possam analisar as tentativas, bem como as respostas “sim” ou “não”.
- O vencedor é aquele que conseguir dizer, em primeiro lugar, quais são todas as quatro cartas escolhidas.
- Se a resposta não estiver correta, o jogador perde a vez de jogar.

1.3.2 Contig 60®

Em Silva (2009) ela nos mostra a origem do Jogo Contig 60®, “foi criado pelo Dr. John C. Del Regato – Copyright 1980, 1986, pertencente ao *Mathematics Pentathlon do Pentathlon Institute* (USA) (in Grando 2004)” (p.64).

Porém ao ser pesquisado na internet o que encontramos em diversos sites e blogs é a seguinte informação, “Este jogo foi desenvolvido pelo norte-americano John C. Del Regato, que levou muitos anos para conseguir dar a ele o formato atual, tanto em relação ao tabuleiro quanto às regras”, mas sem se saber ao certo quem é o detentor dessa informação e quem apenas a copiou.

No entanto, o desenvolvimento e regras desse jogo também foram retirados do site da Secretaria de Educação do Estado do Paraná.

O Jogo Contig 60® deve ser aplicado em grupos com quatro alunos, separados em duas duplas.

Objetivos do Jogo

Objetivo Geral: realizar e resolver as mais diferentes expressões numéricas.

Objetivos específicos: trabalhar com expressões numéricas, envolvendo as quatro operações fundamentais; desenvolver processos de estimativa, cálculo mental e tabuada.

Material

- 3 dados;
- 25 marcadores de um tipo e 25 marcadores de outro tipo (feijões, botões, milho), ou como foi usado no desenvolvimento deste trabalho, pequenos retângulos de EVA com cores diferentes;
- folha para anotar a pontuação e escrever as sentenças
- tabuleiro (figura 1.2)

Regras do Jogo

- Os jogadores decidem qual dupla inicia o jogo.
- Cada dupla começa o jogo com 60 pontos.
- As duplas jogam alternadamente.
- Na sua vez de jogar, a dupla joga os três dados e constrói uma sentença numérica, usando uma ou duas operações diferentes, com os números obtidos nos dados. Por exemplo, com os números 2, 3 e 4 construir $(2 + 3) \cdot 4 = 20$. A dupla, neste caso, cobrirá o espaço marcado com o 20, usando um marcador de sua cor. Só é permitido utilizar as quatro operações básicas.
- Contagem de pontos: um ponto é ganho quando se coloca um marcador num espaço desocupado que seja vizinho a um espaço que já tenha outro marcador

Contig 60

0	1	2	3	4	5	6	7
27	28	29	30	31	32	33	8
26	54	55	60	64	66	34	9
25	50	120	125	144	72	35	10
24	48	108	180	150	75	36	11
23	45	100	96	90	80	37	12
22	44	42	41	40	39	38	13
21	20	19	18	17	16	15	14

Secretaria de Estado da Educação do Paraná
 Portal Dia-a-dia Educação - 2009

Figura 1.2: Tabuleiro do Jogo Contig 60®
 Fonte: Site da Secretaria de Educação do Estado do Paraná

(horizontalmente, verticalmente ou diagonalmente); a dupla subtrai de 60 (marcação inicial) o ponto ganho. Colocando-se outro marcador num espaço vizinho, junto a um espaço já ocupado, mais pontos poderão ser ganhos; por exemplo, (veja o tabuleiro na figura 1.2 ou no Anexo 2) se os espaços 0, 1 e 27 estiverem ocupados, a dupla ganharia 3 pontos colocando um marcador no espaço 28. A cor dos marcadores dos espaços ocupados não importa para essa contagem. Os pontos obtidos numa jogada são subtraídos do total de pontos da dupla.

- Se um jogador construir uma sentença errada, o adversário pode acusar o erro, ganhando com isso dois pontos, a serem subtraídos do seu total; aquele que errou deve retirar seu marcador do tabuleiro e corrigir seu total de pontos, caso já tenha efetuado a subtração.
- Se uma dupla passar sua jogada, por acreditar que não é possível fazer uma sentença numérica com aqueles valores dos dados e, se a dupla adversária achar que é possível fazer uma sentença com os dados jogados pelo colega, ela pode fazê-la, antes de fazer sua própria jogada. Se estiver correta, a dupla que fez a sentença ganhará o dobro do número de pontos correspondentes e em seguida poderá fazer sua própria jogada.
- O jogo termina quando uma das duplas conseguir colocar cinco marcadores da mesma cor, em linha reta, sem nenhum marcador do adversário intervindo. Essa

linha poderá ser horizontal, vertical ou diagonal. O jogo também acaba se acabarem os marcadores de uma das duplas. Nesse caso a dupla vencedora será aquela que tiver o menor número de pontos.

1.3.3 Jogo Seixos

A dinâmica e as regras desse jogo foram retirados do trabalho de Salazar e Santos (2017).

O Jogo Seixos pode ser realizado em duplas ou em grupos formando dois times.

Objetivos do Jogo

1. desenvolver a compreensão de multiplicação por meio do jogo;
2. desenvolver o raciocínio lógico ao realizar as operações e estratégias requeridas pelo jogo;
3. desenvolver habilidade de negociação e convivência em grupo.

Material

- 9 marcadores (pedras, sementes, grãos, anéis de latinhas, pedaços de EVA);
- papel para marcar as contas realizadas e os pontos obtidos;
- um tabuleiro (figura 1.3)

Regras do Jogo

- Para iniciar o jogo serão dispostos três marcadores em cada uma das casas em que estão os números 2, 5 e 7;
- O jogo deve seguir o sentido horário, sentido indicado pela seta no centro do tabuleiro (figura 1.3 ou no Anexo 3);
- A escolha de início das jogadas fica a critério dos jogadores;
- O início do jogo deve acontecer a partir de uma das casas que tem marcadores, ou seja, 2, 5 ou 7;

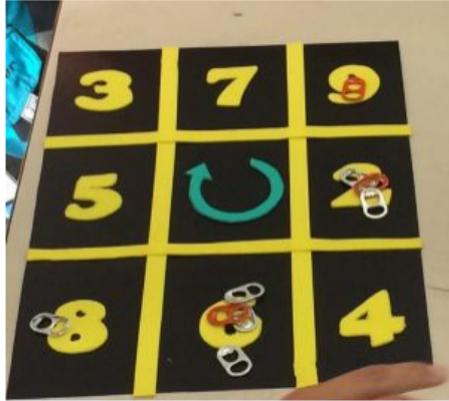


Figura 1.3: Tabuleiro do Jogo Seixos
Fonte: Salazar e Santos (2017)

- Para realizar a jogada deve-se recolher todos os marcadores que estiverem na casa e distribuí-los um a um nas casas posteriores, no sentido da seta, sem pular nenhuma casa;
- Ao colocar o último marcador na casa, o jogador deve observar a quantidade de marcadores que se encontram ali e então anotar no papel a multiplicação entre o número da casa e a quantidade de marcadores presentes nela;
- A resposta da multiplicação anotada será a pontuação atingida pelo jogador naquela rodada e deverá ser somada às próximas pontuações adquiridas por ele nas próximas rodadas com o intuito de adquirir 200 pontos;
- Cada jogador joga uma única vez por rodada, passando a vez ao próximo assim que realizar a anotação de seus pontos;
- Ganha o jogo quem obtiver 200 pontos primeiro.

Depois de conhecer as regras e objetivos dos jogos que foram escolhidos para serem aplicados, podemos então compreender como se deu o desenvolvimento do Projeto como um todo.

Capítulo 2

Desenvolvimento do Projeto

A aplicação do Projeto de Pesquisa foi realizada nos meses de outubro e novembro de 2017 em duas escolas públicas, uma Municipal e uma Estadual, ambas localizadas na cidade de Goiânia, estado de Goiás.

Na Escola Municipal foi desenvolvido em duas turmas do Ciclo II, denominada no sistema da Rede Municipal de Goiânia como agrupamento F, no entanto, é usualmente conhecida como 6º ano ou primeira turma do Ensino Fundamental Fase 2, com um total de 37 alunos.

Já no Colégio Estadual foi desenvolvido em duas turmas de 9º anos, que são as turmas finais do Ensino Fundamental Fase 2, com um total de 44 alunos. Considerando assim um universo de 81 alunos participantes.

As atividades foram realizadas em classe durante o período das aulas de matemática em cada turma. Vale ressaltar que as aulas na Rede Municipal de Ensino de Goiânia são composta de 1 hora cada, enquanto que na Rede Estadual de Ensino de Goiás tem duração de 50 minutos cada aula. Tais atividades foram divididas em cinco momentos diferentes, utilizando-se uma aula em dias distintos para cada um deles.

O primeiro momento foi de aplicação de um Questionário Diagnóstico elaborado pela autora deste projeto de Pesquisa, juntamente com sua co-orientadora (Anexo 04). Os segundo, terceiro e quarto momentos foram destinados à aplicação dos jogos: Jogo Multiplicativo, Contig 60 e Seixos, respectivamente. O quinto momento foi de reaplicação do Questionário Diagnóstico, esta reaplicação teve o intuito de gerar a oportunidade de observar as mudanças ocorridas no desenvolvimento que os alunos apresentaram em relação aos conteúdos que apresentavam dificuldades, após as aulas

práticas de aplicação dos jogos matemáticos. Os alunos não tinham conhecimento de que responderiam novamente o questionário.

2.1 Primeira Aplicação do Questionário Diagnóstico

A primeira aplicação do Questionário Diagnóstico teve o intuito de observar e analisar a percepção dos alunos quanto aos seus conhecimentos em relação à tabuada de multiplicação e as possíveis estratégias utilizadas para encontrar as soluções, caso não se recordem das respostas de imediato, e também quanto às resoluções de expressões numéricas e a ordem que devem realizar as operações estando fora ou dentro dos símbolos de parênteses.

Durante a aplicação do questionário, por inúmeros momentos pode ser percebido a inércia perante a leitura das instruções impressas e questionamentos dos colegas, pois diversos alunos apresentaram dúvidas sobre o mesmo comando várias vezes. O que é um indicativo da falta de leitura e interpretação do que escrito está e da não atenção nas falas dos colegas referentes ao assunto, responder ao questionário. Sobre essa dificuldade Sanchez (2004) citado por Pizaneschi (2017) nos diz que se considerarmos o desenvolvimento cognitivo em matemática, os alunos apresentam “dificuldades na resolução de problemas, o que implica a compreensão do problema, compreensão e habilidade para analisar o problema e raciocinar matematicamente” (p.73). Isso explica a não realização de situações problemas diversas do dia-a-dia, combinadas com a falta de leitura atual.

Vamos discorrer sobre as principais observações realizadas durante a aplicação do questionário em relação principalmente às dúvidas apresentadas pelos alunos durante o momento que tiveram para responder ao questionário diagnóstico.

2.1.1 Observação durante a primeira aplicação do Questionário Diagnóstico

Esta primeira aplicação do questionário diagnóstico foi realizada no período de uma aula em cada turma, lembrando que as aulas na rede municipal são de uma hora e as da rede estadual de 50 minutos, então os alunos do 6º ano tiveram um tempo maior para responder em relação aos do 9º ano. A interferência em relação a

interpretação das perguntas e as respostas adequadas a cada item foram as menores possíveis. No entanto, como os alunos não estão acostumados a ler e interpretar os enunciados sozinhos, pois sempre que situações assim acontecem recorrem aos colegas e/ou ao professor, muitos foram os questionamentos durante esse momento. Vejamos as considerações importantes a seguir.

Os dois primeiros itens se referem ao quanto acreditam conhecer a tabuada de multiplicação, e quais são as estratégias utilizadas por eles quando não se recordam das respostas de uma tabuada. Diante destas questões não demonstraram dificuldades, o que não indica que tiveram o desenvolvimento esperado para a faixa etária e desenvolvimento cognitivo.

Nesta fase, o adolescente se liberta do concreto e é capaz de, considerando determinadas situações, imaginar um conjunto de transformações possíveis. Seu desenvolvimento cognitivo é resultante de um desenvolvimento adequado nos estágios antecedentes, uma elaboração mais complexa das estruturas sensório-motoras e dos agrupamentos das operações concretas (RODRIGUES e MELCHIORI, 2014, P.10)

Sabendo que os alunos que participaram desse projeto tem idade entre 11 e 15 anos, eles são classificados segundo Rodrigues e Melchiori (2014) como adolescentes, e de acordo com tais autores, nesse estágio o desenvolvimento cognitivo deve permitir aos alunos que desenvolvam operações concretas, ou seja, dominarem as quatro operações básicas da matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão).

No Item 03 foi pedido aos alunos que escrevessem as respostas das tabuadas que soubessem responder mentalmente, sem pestanejar, e posteriormente marcassem aquelas que não lembrassem ou não soubessem. No Item 04, após pensarem e desenvolverem os métodos descritos por eles, no segundo item para encontrar a resposta procurada, deveriam escrever as respostas das tabuadas que marcaram no item anterior. Como para responder o quarto item o aluno dependia das alternativas que havia marcado no terceiro, e alguns não compreenderam essa ideia, foi preciso que se explicasse a diferença existente entre eles e tal dependência.

Ocorreu um problema de digitação e não houve item marcado com número 05. Isso não passou despercebido aos olhares dos alunos, que cada um ao seu momento de responder o item posterior ao 04 sempre afirmava não ter o 05, ou perguntava sobre ele. Tendo assim, por diversas vezes, ter que ser repetido que houve um erro de digitação, porém isso não interferiria em continuar a responder o questionário.

No Item 06 foi pedido que respondessem algumas expressões numéricas. O questionamento que mais se repetiu foi a diferença entre a conta, com ou sem o parênteses.

Várias foram as afirmativas de que a resposta seria a mesma. Não houve interferência na resolução, sendo afirmado que deveriam responder aquilo que acreditavam estar certo, pois na análise das respostas a preocupação não seria apenas com a resposta estar certa ou errada e sim em como foi a participação e interesse dos alunos em responder verdadeiramente às perguntas que constavam no questionário.

Como já havia sido explicado o que deveria ser feito no quarto item, não ocorreram questionamentos quanto ao que deveria ser feito nos Itens 07 e 08, já que o sétimo item também se referia em marcar as respostas do sexto item que não tinham certeza de estarem corretas e explicar o porquê de não terem tal certeza, e no oitavo item deveriam escrever o procedimento que utilizaram para responder ao sexto item.

Em 09 como deveriam responder algoritmos, já armados, relativos às quatro operações básicas da matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão) não perguntaram sobre o que deveria ser feito, pois já estavam acostumados a ver os algoritmos armados nesse formato, no entanto, a dúvida presente foi se podiam deixar em branco aquelas que não soubessem. A resposta foi sim poderiam, mas que deveriam tentar fazer tudo aquilo que conseguissem, sempre sendo incentivados a fazer o máximo. No entanto, muitos foram os que alegaram não saberem resolver as ‘contas de divisão’.

No Item 10, deveriam responder sobre a quantidade de casas de um tabuleiro de xadrez, de peças e de casas vazias após a distribuição das peças no tabuleiro, utilizando para isso multiplicações. A maioria desconsiderou o comando de resolver usando multiplicação e realizou a contagem das casas, das peças e das casas vazias, gerando questionamentos em torno de as casas brancas do tabuleiro também participarem da contagem. Assim como perguntaram se as peças a serem contadas deveriam ser as dos dois times. Para ambas as perguntas a resposta foi sim, as casas brancas deveriam ser contadas e as peças observadas deveriam ser as dos dois jogadores.

No Item 11, havia uma situação problema, e pediu-se que escrevessem a expressão numérica que a descrevesse e que a expressão fosse resolvida para ser encontrada a resposta. Esse foi o item mais problemático a ser compreendido pelos alunos, tanto que foi preciso realizar sua leitura para a classe inteira e explicar também que o quadro exposto se referia aos resultados de apenas uma equipe, demonstrando quantas vezes a mesma ficou em cada posição durante o campeonato. Mas mesmo assim muitos não compreenderam o que deveria ser feito, e outros que compreenderam não completaram o comando de escrever a expressão numérica para representar a conta que fizeram. O que sugere falta de leitura novamente e falta de domínio quanto a organização da escrita matemática referente às expressões numéricas.

A dificuldade apresentada na interpretação da situação problema em si, pode ser considerada pelo fato dos alunos não terem o costume de descreverem expressões numéricas que partem de situações contextualizadas. Pois como cita Arrais (2006) elas “continuam presentes desprovidas de contexto, vazias de significado, como um fim em si mesmas, tendo como justificativa a necessidade de hierarquizar as operações e, em alguns raros casos, para discutir as propriedades aritméticas” (p.5 e 6). O que reitera a necessidade de ensinar as expressões numéricas de maneira contextualizada.

Durante a aplicação do questionário diagnóstico, a maioria dos alunos demonstrou empenho em responder aos itens, porém a falta do domínio da interpretação de texto, junto com a ideia de ‘não sei nada de matemática’ atrapalham na compreensão dos comandos de cada item, assim como a confiança em respondê-los. A pergunta que mais é repetida nesses momentos é: “O que é pra fazer nessa pergunta?”, o que demonstra que estão estagnados a receber prontos e explicados os comandos do que deve ser feito, não estando acostumados a pensar e raciocinar, principalmente matematicamente.

Concomitante com esse pensamento de não saber matemática, D’Ambrosio (1993) cita o pensamento de Thompson (1992) sobre esse assunto:

muitos indivíduos consideram a Matemática uma disciplina com resultados precisos e procedimentos infalíveis, cujos elementos fundamentais são as operações aritméticas, procedimentos algébricos e definições e teoremas geométricos. Dessa forma o conteúdo fixo e seu estado pronto e acabado. E uma disciplina fria, sem espaço para a criatividade (p.35).

E é acreditando nessa matemática fria que muitos desistem de estudá-la e compreendê-la, então o papel do professor é encontrar meios que estimulem seus alunos. E um ótimo recurso é o uso de jogos estratégicos matemáticos nas aulas, pois de uma forma lúdica, eles voltam a se interessar pela disciplina, pelo conteúdo e pelo desenvolvimento de seu raciocínio lógico. Muitas das vezes sem perceber que já está aprendendo.

2.2 Aplicação dos Jogos

No segundo momento foram aplicados os jogos divididos em três aulas, uma para cada um deles. A ordem escolhida para esta aplicação foi pensada quanto à dificuldade e atenção que deveriam ser disponibilizadas na compreensão das regras e no desenvolvimento matemático exigido por eles. Grandó (2000) ao descrever os momentos importantes a serem realizados quando se utiliza os jogos em sala de aula cita que o último momento é o de jogar com “competência”. Sendo assim, após a reaplicação do

questionário, os jogos foram novamente realizados com os alunos, utilizando-se uma aula para cada jogo.

Todo o material necessário foi produzido ou adquirido com antecedência, tendo em vista o foco do desenvolvimento do trabalho ser a observação do interesse e das habilidades matemáticas e sociais existentes ou desenvolvidas com os jogos. Porém a produção com os alunos do material a ser utilizado ajuda a desenvolver diversos outros conteúdos e pode ser explorado de acordo com a realidade do dia a dia da sala de aula.

Na ordem em que os jogos foram aplicados serão relatados os procedimentos tomados para realizar estas aplicações, assim como se desenvolveram estas aulas, além de serem apresentadas as principais observações realizadas durante esses momentos do desenvolvimento do projeto.

2.2.1 Jogo Multiplicativo

Para ser o primeiro, o escolhido foi o ‘Jogo Multiplicativo’, por ser aquele que foi considerado o de regras mais simples e por trabalhar apenas o conceito da tabuada de multiplicação. Relembrando que o objetivo principal do jogo é descobrir quais são as quatro cartas, realizando apenas perguntas relacionadas a resposta da multiplicação de duas delas por vez.

Depois de estarem separados em grupos de quatro ou mais alunos, que eles mesmos organizaram, e com o material necessário em mãos, as regras foram lidas, explicadas e exemplificadas para toda a sala. O exemplo foi realizado no quadro, com as cartas que supostamente haviam sido tiradas sendo expostas e escritas para que todos tivessem conhecimento de quais eram. Além da representação das diversas falas do diálogo que deveria haver entre os jogadores, para que analisassem as respostas e chegassem a conclusão de quais eram as cartas da rodada. As anotações em relação ao diálogo também foram escritas no quadro para que todos acompanhassem.

Uma problemática que atrapalhou o desenrolar da partida foi esquecer-se de anotar as respostas sugeridas para as multiplicações entre os números que acreditavam estar em jogo e assim ocorrer várias repetições. A dúvida mais frequente foi em relação a se quando acertasse as duas cartas questionadas, se as mesmas deveriam ser reveladas. Explicado que não poderiam revelá-las a menos que o jogador falasse corretamente quais eram todas as quatro, o jogo se desenrolou melhor.

Um aluno da Turma F (6º ano) do Ciclo II da Rede Municipal de Ensino, que recebe atendimento especializado pois ainda apresenta dificuldades de alfabetização e

cálculos simples, foi o que participou com mais entusiasmo do jogo, e apesar de ser permitido a ele o uso da tabuada para que o mesmo acompanhasse as possibilidades de contas para cada resultado, ele conseguiu compreender o desenvolvimento do jogo e se integrar com os colegas.

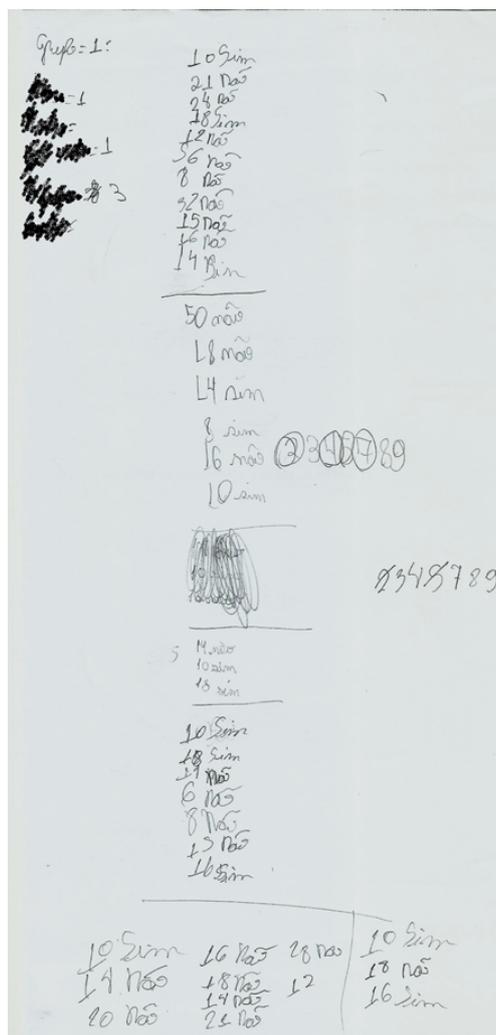
Um outro aluno que também recebe atendimento individualizado, pois tem laudo de TDAH (Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade), e ainda apresenta um ritmo mais lento de aprendizagem se comparado aos demais alunos, participou do jogo com muito entusiasmo, e mesmo sendo-lhe permitido o uso da tabuada, para que pudesse acompanhar o andamento do jogo, ele se recusou a usá-la e surpreendentemente se saiu bem no jogo, demorando um pouco mais para desenvolver suas contas mentais e utilizando de um rascunho, que ele não quis entregar de forma alguma pois disse estar muito bagunçado, mesmo sendo explicando que apenas queríamos ver os métodos que ele utilizou para realizar suas contas, então ele apenas mostrou brevemente, onde foi possível ver vários ‘pauzinhos’, e logo rasgou o papel e jogou no lixo. O que deixa implícito que apesar de não saber de cor a tabuada, consegue desenvolver métodos em que consiga chegar a resposta.

Algo que também chamou a atenção foi o fato de os demais alunos não questionarem o uso da tabuada por parte dos colegas que recebem atendimento especializado, e apesar de terem perguntado se o uso da tabuada de multiplicação era permitido, quando explicado que apenas os dois poderiam utilizar, os demais compreenderam e não questionaram o porquê.

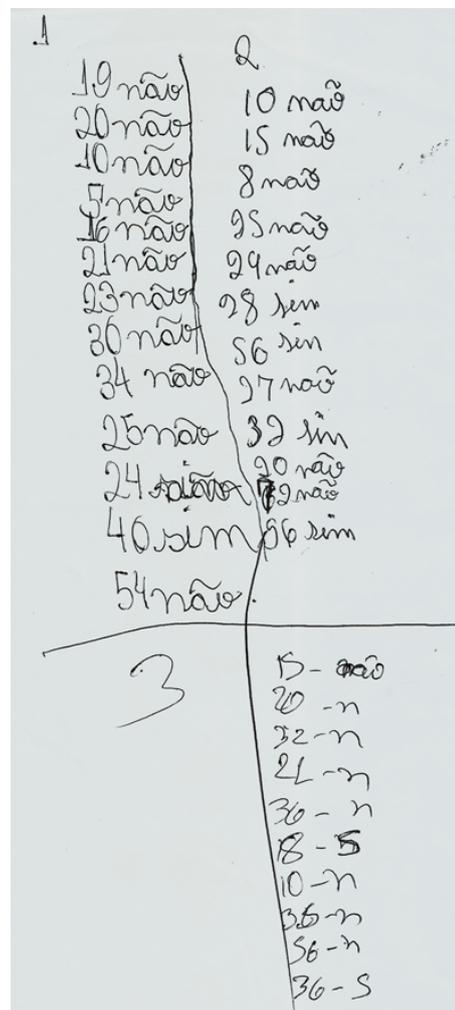
Podemos perceber então que o jogo além de proporcionar melhoras no raciocínio lógico matemático, também pode proporcionar integração social e melhora da autoestima assim como nos diz Wallon (1981) citado por Baranita (2012): “aprender a jogar com os outros, leva ao desenvolvimento da personalidade, onde a sensibilidade, a afetividade e a parte emocional estão presentes neste ato (jogar)” (p.43).

Abaixo pode-se observar as anotações realizadas por alguns grupos durante o desenvolvimento do Jogo Multiplicativo. Para garantir o anonimato os nomes dos alunos foram riscados.

A Figura 2.1 diz respeito à maneira como dois dos grupos da Turma de 6º ano dispuseram as suas anotações. É possível observar na Figura 2.1(a) a quantidade de vezes que cada jogador conseguiu acertar quais eram as quatro cartas e também a separação das anotações das rodadas, dos números perguntados e se estes eram a resposta da multiplicação de duas das cartas. Além também de ser possível observar que em um momento anotaram quais números saíram naquela rodada, de forma que manteve-



(a) Grupo 1



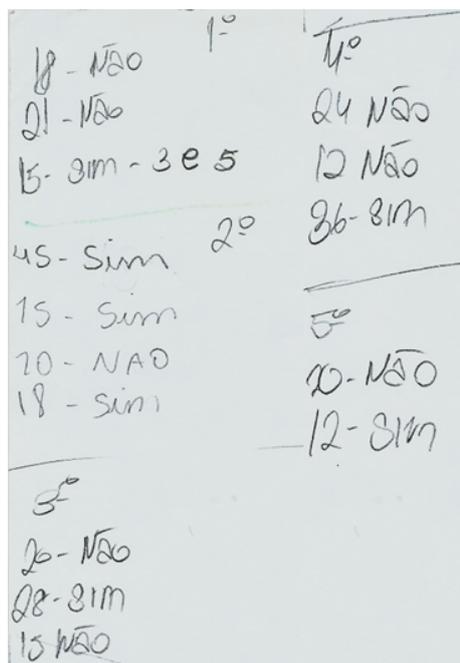
(b) Grupo 2

Figura 2.1: Anotações no Jogo Multiplicativo - 6º ano

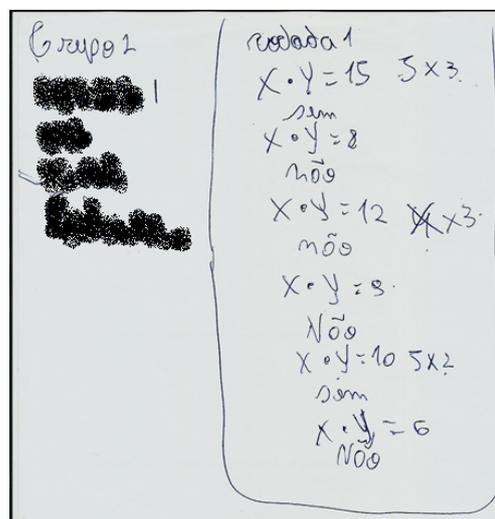
Fonte: Arquivo Pessoal

ram organizadas as suas anotações. A Figura 2.1(b) mostra apenas as anotações dos números que eram ou não multiplicação de duas das cartas a serem descobertas, não anotando as pontuações de cada jogador, nem os números que seriam os valores das cartas que foram descobertas, no entanto, esta anotação serve para que possa ser observada a quantidade de perguntadas que precisaram ser feitas para que encontrassem os valores das cartas da partida.

A Figura 2.2 nos mostra como dois grupos de alunos do 9º ano dispuseram as suas anotações. Na Figura 2.2(a) separaram por rodadas especificando os valores que condiziam ou não com a multiplicação de duas das cartas, porém não marcaram as



(a) Grupo 1



(b) Grupo 2

Figura 2.2: Anotações no Jogo Multiplicativo - 9º ano

Fonte: Arquivo Pessoal

pontuações dos jogadores. Na Figura 2.2(b) a maneira como as anotações foram feitas chamaram a atenção, uma vez que escreveram em um formato de expressões algébricas, e em seguida colocaram os possíveis números, excluindo com um X aquele que não condizia com as cartas a serem descobertas. No entanto, esse grupo fez apenas a primeira rodada desse modo, com anotações coletivas, as demais rodadas cada um fez sua própria anotação em rascunhos, pois foram incitados a perceberem que da maneira que estavam realizando as anotações, um jogador privilegiava o próximo, pois expunha todo o seu pensamento lógico.

No grupo 2 citado na Figura 2.2(b), havia uma aluna que tem facilidade em aprender os conceitos matemáticos, e que gosta de expressá-los sempre na linguagem matemática. No decorrer da primeira rodada foi possível observar que ela comandou as anotações realizadas e que quando os demais alunos exitavam em dizer o pensamento que estavam desenvolvendo quanto as respostas, ela mesma já explicava qual número poderia ou não ser o valor das cartas a serem descobertas. Apesar dela acreditar que estava apenas ajudando os demais, ao não permitir tempo adequado para que eles organizassem seus pensamentos e percebessem sozinhos quais números eram ou não resposta, ela estava então atrapalhando. Uma interferência foi feita em relação a isso, para que cada um

tivesse a oportunidade de raciocinar sozinho, e que as anotações dos números não deveria ser feita de maneira coletiva para não influenciar os demais jogadores. Depois disso, eles mesmos preferiram cada um fazer suas anotações individualmente.

Um ponto que despertou uma atenção especial foi a quantidade de possibilidades utilizadas em cada série para descobrir o valor das quatro cartas. Fazendo um levantamento das anotações dos grupos de 6º e 9º anos percebemos que enquanto no 6º ano os grupos utilizavam de 11 a 14 perguntas realizadas para descobrirem os valores das cartas, no 9º ano essa quantidade cai consideravelmente para de 3 a 6 perguntas em média. Isso pode ser explicado pela diferença de faixa etária e desenvolvimento lógico matemático quando Baranita (2012) citando Piaget (1972) relata que em seus estudos, ele agrupa por idade as crianças e as classifica em estágios de desenvolvimento. Então, segundo ele, como os alunos de 6º ano tem 11 ou 12 anos, encontram-se no estágio das operações concretas. Enquanto que os alunos de 9º ano que tem 14 ou 15 anos, estão no estágio das operações formais.

Piaget (1972) *apud* Baranita (2012) nos diz que “cada estágio é caracterizado pela aparição de estruturas originais, cuja construção o distingue dos estágios anteriores”. E continua dizendo que as características momentâneas e secundárias de cada estágio são modificadas para melhor se organizar. Ou seja, “...cada estágio constitui (então pelas estruturas que o define) uma forma particular de equilíbrio, efetuando-se a evolução mental no sentido de uma equilibração sempre mais completa” (p. 25).

Sendo assim, é normal ao desenvolvimento cognitivo que este melhore suas estratégias e suas percepções quanto as jogadas boas e as não tão boas assim, à medida que amadurece física e mentalmente de acordo com sua idade. Ou seja, é justificado o pensamento e a representação escrita desse pensamento de maneira mais detalhada aos alunos mais novos, e mais sucinta aos mais velhos.

No geral, os alunos se saíram bem no desenvolvimento deste jogo. Compreenderam com facilidade as regras, e apesar de terem se confundido com o fato de não poderem revelar apenas duas das cartas, mas que deveriam revelar suas supostas cartas corretas apenas quando soubesse quais eram todas as quatro, após compreenderem esse fato o jogo se desenrolou normalmente, e à medida que jogavam uma nova partida, os alunos aprimoravam suas técnicas de raciocínio quanto a descoberta de quais cartas seriam as procuradas. Tanto os alunos de 6º ano quanto os alunos de 9º ano conseguiram atingir o objetivo do jogo, apesar dos alunos do 6º ano precisarem de realizar uma quantidade maior de perguntas para chegarem à resposta e finalizarem a partida.

Os alunos gostaram muito desse jogo e pediram para jogar novamente, porém para

não sair do cronograma adotado de cinco aulas para concluir as fases práticas do projeto, após a finalização dessa etapa de aplicação e observação do projeto e a reaplicação do questionário diagnóstico, jogamos novamente em sala de aula, onde a professora fez o papel de jogadora que obtinha a posse das cartas e os grupos formados deveriam realizar as perguntas até descobrir quais eram tais cartas, jogando como se cada grupo fosse um único jogador, foi um momento muito gostoso e participativo. Onde pôde ser observado que o processo de jogar com “competência” defendido por Grandó (2000) tem sua importância, pois é neste momento que os jogadores jogam sem o medo de errar, se arriscam mais e demonstram as melhoras nas suas estratégias, já que dominam as regras do jogo e agora o jogam por querer próprio.

O Jogo Multiplicativo mostrou ser um recurso metodológico que estimula o raciocínio lógico, desenvolve o processo de pensamento estratégico e permite aos alunos aprenderem e/ou memorizarem a tabuada de multiplicação a partir de suas percepções e também aprendendo ao observar as percepções de seus pares. Sendo assim um jogo que acrescenta à prática pedagógica de sala de aula quando se diz respeito ao conceito da tabuada de multiplicação.

2.2.2 Contig 60®

O segundo jogo aplicado foi o ‘Contig 60®’ que trabalha o conceito de expressões numéricas, com o uso das quatro operações matemáticas básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão). É disputado por duplas que se enfrentam, e para vencer deverão colocar no tabuleiro cinco de seus marcadores alinhados (horizontal, vertical ou diagonal), sem que haja algum do adversário intervindo. Caso os marcadores acabem e não tenha vencedor, ganha a dupla que tiver a menor pontuação. Lembrando que, as duplas iniciam o jogo com uma pontuação de 60 pontos cada, e no decorrer das partidas retiram os valores pontuados em cada rodada. Os pontos são adquiridos quando marca-se uma casa que tenha casas vizinhas já marcadas, independente de quem sejam os marcadores, onde a quantidade de casas marcadas ao redor da que acabara de marcar será a pontuação obtida que deverá ser retirada da pontuação inicial, e assim sucessivamente. Para colocar um marcador em uma casa, primeiro lançam-se os três dados, e com os números que saíram monta-se a expressão numérica utilizando as operações e parênteses que achar conveniente para obter um resultado que ainda não tenha sido marcado no tabuleiro. Deve-se dar preferência a uma linha que possua marcadores seus, buscando assim colocar os cinco alinhados e vencer a partida;

ou entre marcadores do adversário para impedir que ele ganhe; ou próximo a outros marcadores para realizar a maior pontuação possível, e assim retirá-la dos pontos que restam.

Como é um jogo que possui muitas regras e precisa de muita atenção, os alunos tiveram certa dificuldade para entendê-las, mesmo sendo usado um tabuleiro semelhante no quadro para explicar as possíveis jogadas e marcações de pontos.

Ao jogarem, no decorrer da partida as principais dúvidas que surgiram foram em relação a marcação dos pontos, pois como não importa o marcador que esteja nas casas vizinhas da que o jogador acabara de marcar para obter os pontos, isso confundiu vários alunos, que estavam contando apenas as casas que tinham marcadores seus, além de demonstrarem receio em subtrair seus pontos. Acharam muito estranho ganhar o que tivesse menos pontos, pois são acostumados ao contrário, ganhar quem tem mais pontos. No entanto, o que atrapalhou vários deles foi não saber ao certo quais operações usar para montar as expressões e também não fazer uso de uma estratégia para montar a expressão que o levasse aos objetivos de ganhar o jogo. Montaram a maioria das expressões utilizando as operações de adição, subtração e multiplicação, excluindo o uso das divisões. Poucos foram os alunos que tentaram montar mais de uma expressão para ver qual seria a mais vantajosa, a maioria dos jogadores montava a primeira, e se não tinha sido marcada aquela resposta ainda, era ela que utilizava, demonstrando assim a falta de estratégia para vencer o jogo.

Como esse jogo foi escolhido para trabalhar as diferentes expressões numéricas que são possíveis de se montar utilizando três números e as operações básicas da matemática, isso corrobora com a ideia da resolução de expressões representar uma organização de uma situação problema. Apesar de não ter um enunciado com informações e comandos descritos, para conseguir jogar os alunos terão que resolver o problema da montagem de expressões mais adequadas ao seu objetivo, e então ganhar a partida.

Por uma questão de organização das jogadas foi pedido aos alunos que escrevessem a expressão numérica que estariam usando, para que treinassem sua escrita matemática e também para que os demais jogadores pudessem acompanhar se a resposta a ser marcada no tabuleiro estaria certa. Além de orientados que marcassem a pontuação de cada jogador, que seria usada como critério de escolha do vencedor, caso não fosse possível terminar a partida.

A maioria dos jogadores se prendeu às operações de adição e multiplicação apenas, não usando mais de uma operação para montar suas expressões. Contudo alguns alunos das turmas de 9º ano perguntaram se poderiam usar como operações as potências.

Foi permitido que usassem desde que definissem entre si o uso dessa operação, sendo realizada tal consideração antes de iniciarem a partida. Acredita-se que não houve acordo entre os mesmos, pois analisando as anotações não foram encontradas expressões que usassem potências.

Depois que compreenderam o sentido do jogo, os alunos gostaram, no entanto, ele é muito extenso e nenhum grupo conseguiu terminar em uma aula apenas, então definimos o vencedor como aquele que estava com o menor número de pontos, assim como especificado nas regras.

Após a reaplicação do questionário diagnóstico e finalizar o projeto, os alunos jogaram novamente este jogo, e uma aula foi suficiente, pois eles já se organizavam melhor. Corroborando novamente com o que nos diz Grandó (2000) em relação à importância de realizar cada um dos sete momentos de jogo quando realizadas atividades de intervenção em sala de aula que utilizem jogos. Tais momentos são classificados por ela como: familiarização com o material do jogo; reconhecimento das regras; o “Jogo pelo jogo”: jogar para garantir regras; intervenção pedagógica verbal; registro do jogo; intervenção escrita; jogar com “competência”. Este último foi realizado à pedido dos alunos, não significando que não iria acontecer, mas sim que eles realmente se interessaram pelo jogo.

Durante a análise das anotações, ficou claro que os alunos do 9º ano conseguiram cumprir com a exigência das anotações de maneira organizada, porém alguns alunos do 6º ano demonstraram sua falta de organização, ao realizar as anotações de suas expressões em qualquer lugar do papel, misturando-as aos cálculos que possivelmente foram realizados para calcular os resultados delas.

A Figura 2.3 exemplifica como foram realizadas as anotações sem organização, de um grupo do 6º ano. Percebe-se que no canto superior esquerdo foram marcados os pontos feitos no decorrer do jogo, porém as expressões estão soltas na folha, sem as respostas marcadas após o sinal de igualdade, sendo necessário procurar nos rascunhos das contas realizadas aquelas que condizem com cada uma das expressões.

A seguir podemos observar as anotações que foram feitas de modo mais organizado, onde aparecem as expressões montadas por alguns dos grupos de alunos e a marcação de suas pontuações. Os nomes dos alunos foram riscados para garantir o anonimato dos mesmos.

Na Figura 2.4 estão apresentadas as anotações de um grupo do 6º ano. Percebemos que a estratégia mais usada foi utilizar as operações de adição e subtração, além de juntar dois algarismos para formar um número. Na parte superior esquerda foram

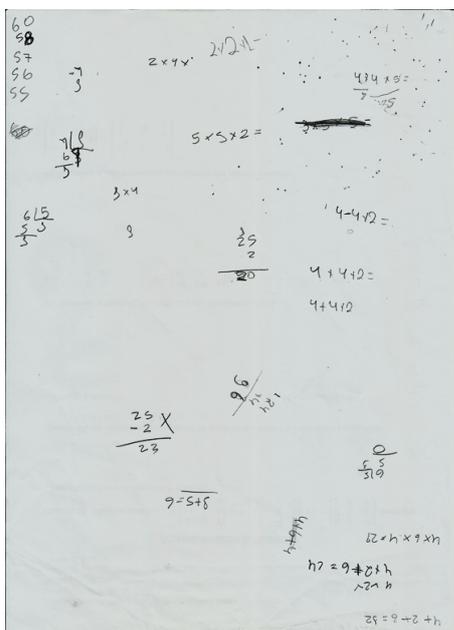


Figura 2.3: Anotações no Jogo Contig 60®
 Fonte: Arquivo Pessoal

anotadas as pontuações, que assim como a regra diz, deve-se retirar de um total inicial de 60 pontos o valor referente a quantidade de marcadores próximo ao resultado obtido na resolução da expressão numérica montada. Porém não separaram por jogador, deixando subentendido que podem ter feito essa marcação em conjunto e não individualmente. Por outro lado na direita da folha aparecem alguns cálculos e até o uso de ‘pauzinhos’ para realizar as contas, o que remete ao fato de possivelmente não dominarem a resolução de operações que utilizam algoritmos.

Na Figura 2.5, foram dispostas as expressões numéricas realizadas por dois grupos do 9º ano.

Na Figura 2.5(a) os alunos se organizaram utilizando cores de canetas diferentes para definir as expressões elaboradas por cada dupla. Percebe-se ainda que utilizaram os símbolos de parênteses e três operações matemáticas, excluindo o uso da divisão. Por outro lado também não agruparam algarismos para formar um único número. E também não realizaram a marcação dos pontos para definir a pontuação de cada um.

Já na Figura 2.5(b) os alunos separaram os espaços de cada jogador para a escrita de suas expressões. Não utilizaram as operações de subtração e divisão. E apesar de terem anotado a pontuação a partir de 60, também marcaram de forma única, assim como fez o 6º ano, sugerindo assim que marcaram a pontuação em conjunto.

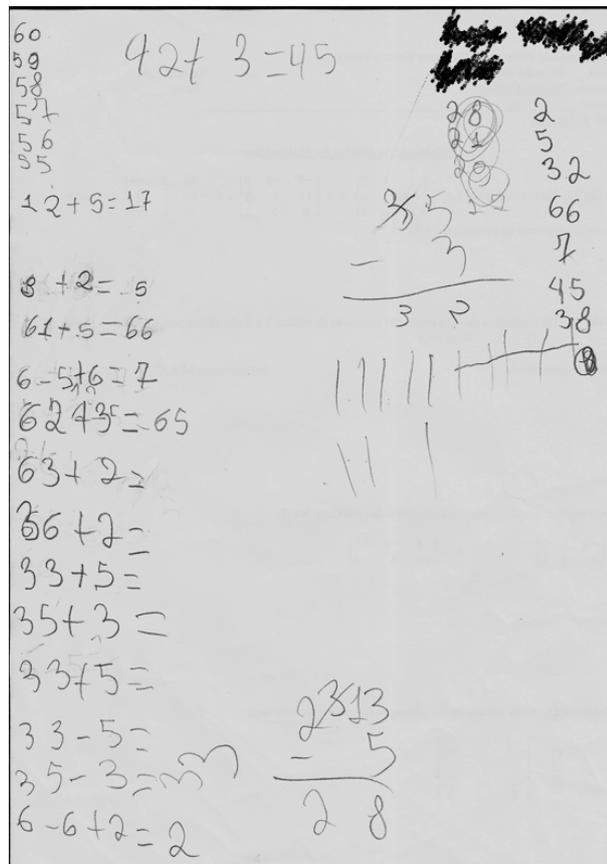


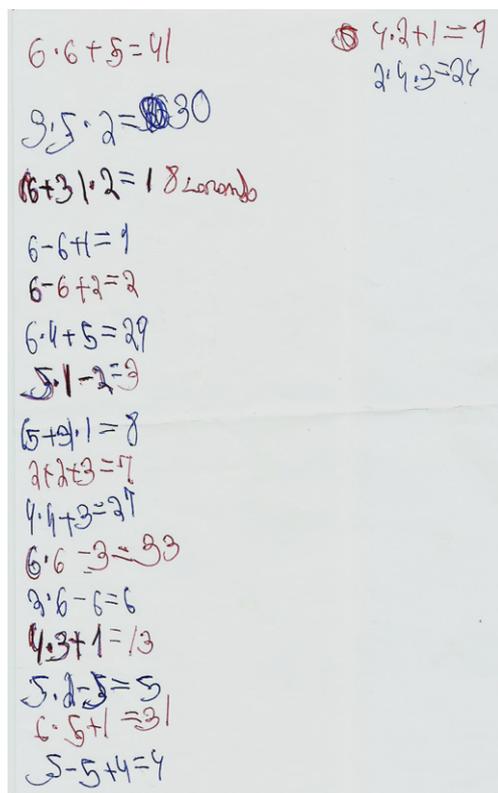
Figura 2.4: Anotações 6º ano no Jogo Contig 60®
 Fonte: Arquivo Pessoal

A partir dessas anotações podemos observar que mesmo alunos na mesma faixa etária apresentam modos de raciocínio diferentes entre si. Barra *et al* (2015) citando Piaget corroboram com essa ideia ao dizer que

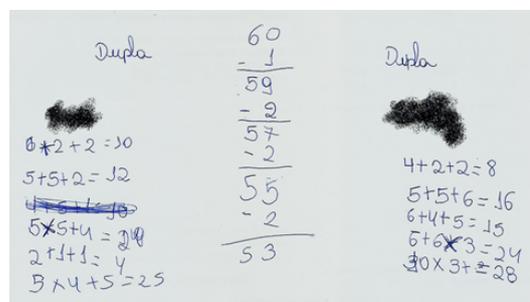
Piaget constatara que o raciocínio depende diretamente da experiência porque passam as crianças. Quanto mais elas se envolvem em atividades educacionais planejadas conforme seu desenvolvimento cognitivo e mais se exige que a criança produza esquemas cognitivos, melhor será seu sucesso escolar (p.1).

Quando observadas as expressões numéricas montadas por ambas as turmas, foi possível perceber que não fizeram uso das divisões. O que pode estar relacionado com o fato de não dominarem a operação. Lembrando que na aplicação do questionário diagnóstico os algoritmos de divisão foram excluídos por alguns, deixando assim de responder os algoritmos de divisão.

Pinheiro (2016) fala que os alunos quando estão na Educação Infantil realizam divisões simples de diversas maneiras, utilizando principalmente o concreto, e para



(a) Grupo 1



(b) Grupo 2

Figura 2.5: Anotações 9º ano no Jogo Contig 60®

Fonte: Arquivo Pessoal

isso para distribuir, por exemplo 6 balas para 3 amigos, “elas usam estratégias como desenhar os doces e os amigos e traçar linhas, contar nos dedos, montar tabelas para relacionar os dados ou fazer somas sucessivas” (p.1). A autora ainda nos afirma que:

As dificuldades com a operação começam quando aparece a conta armada - a estrutura dela não revela de modo claro outras operações utilizadas durante o processo: a multiplicação e a subtração. É preciso, então, ir além do algoritmo. Ao considerar os modos de resolução dos estudantes e apresentar questões que envolvem mais que a resolução dos cálculos, a turma é desafiada a explorar a quantidade global envolvida e não somente o valor posicional dos números. (PINHEIRO, 2016, p.1)

Desse modo, percebemos ainda mais a importância de se explicar de maneira minuciosa o conceito de divisões, utilizando diferentes metodologias, fazendo uso de materiais concretos e assim explicando de onde vem tantas operações que são realizadas para se resolver o algoritmo de divisão. Além de desmistificar da mente dos alunos que ela é uma das vilãs da Matemática.

O Jogo Contig 60 é um jogo extenso e que possui muitas regras, assemelha-se ao

“jogo da velha” quando os jogadores devem colocar seus marcadores por uma linha sem que haja marcadores adversários entre eles, o que já demonstra uma certa dificuldade, pois além das suas jogadas é necessário prestar plena atenção nas jogadas do adversário para tentar bloqueá-lo. E assemelha-se também ao “jogo campo minado” quando os jogadores fazem a contagem dos pontos que marcaram ao posicionar seu marcador em uma casa que tenha a maior quantidade de casas vizinhas já marcadas.

Apesar das semelhanças com outros jogos, a compreensão de suas regras não foi fácil por parte dos alunos, e a falta do uso de estratégias deixou o jogo um pouco ao seu caráter de sorte. No entanto, esse jogo mostrou as dificuldades apresentadas pelos alunos no conteúdo de expressões numéricas. Uma sugestão para aqueles que o utilizarem em suas aulas é realizar um primeiro jogo para fazer o levantamento das dificuldades, realizar uma intervenção com resolução de problemas que tenham situações envolvendo expressões numéricas e depois voltar com o jogo para treinar as habilidades adquiridas quanto a montagem e resolução das expressões.

Mesmo não atingindo as expectativas, que eram em desenvolver a resolução de expressões numéricas utilizando as quatro operações matemáticas básicas, pois nenhum dos alunos das duas turmas utilizou de divisões para montarem suas expressões, o jogo ‘Contig 60®’ mostrou ser um bom recurso pedagógico a ser utilizado nas aulas de matemática para estimular o raciocínio dos alunos quanto a montagem e resolução de expressões numéricas, pois durante a partida os jogadores tem a oportunidade de perceber as diferentes maneiras de se montar uma expressão numérica e suas diferentes respostas, seja aprendendo com suas tentativas ou observando as jogadas de seus colegas.

2.2.3 Jogo Seixos

O terceiro jogo escolhido para ser aplicado foi o ‘Seixos’, onde o conteúdo a ser trabalhado é a tabuada de multiplicação. O intuito é distribuir as peças presentes na casa escolhida pelas posteriores uma a uma, e então na última casa de distribuição, multiplicar o valor dela pela quantidade de peças que lá estão, anotando esse resultado como sua pontuação, e assim jogada a jogada realizar o somatório de suas pontuações. É preciso muita estratégia para se chegar ao objetivo, que é alcançar 200 pontos.

Assim que todos os participantes estavam com o tabuleiro e as peças de distribuição em mãos, as regras e os objetivos do jogo foram explicados no quadro, utilizando-se de um tabuleiro semelhante. A colocação inicial de três peças em cada uma das casas 2, 5

e 7 foi orientada a todos, exemplificada no quadro e conferida mesa por mesa. Algumas possíveis jogadas e a marcação das pontuações foram realizadas e também expostas no quadro para que os alunos pudessem visualizar e compreender melhor.

O jogo foi realizado em duplas, uma contra a outra. E o mais surpreendente foi que apesar de ser uma disputa, vários alunos estavam auxiliando seus adversários, demonstrando solidariedade com aqueles que apresentam maior dificuldade de aprendizagem. A fala de uma aluna ao perceber que seu colega tinha mais dificuldades que ela chamou atenção, “até que eu não sou tão burra assim, estou até conseguindo ajudar ele”. Isso mostrou que eles gostam de ajudar e se sentem bem ao fazê-lo.

Interessante como Marques *et al* (2013) citando Nogueira (2005) corroboram a percepção da aluna, quando dizem que

Os jogos trabalhados com critério pedagógico em sala de aula trazem diversos benefícios... favorece a identificação de dificuldades; promove competição entre os alunos, que se empenham ao máximo para vencer; faz com que os alunos se tornem mais confiantes, críticos e capazes de trabalhar em equipe (p.6).

As dúvidas mais frequentes apresentadas pelos alunos em relação as regras foram em saber se poderiam dispor mais de uma peça por casa, além de quererem pular casas ou dispor aleatoriamente as peças, e assim chegarem onde achavam ser mais vantajoso. Porém foi explicado que não poderiam realizar as jogadas assim. Então, quando perceberam que se não seguissem as regras, o jogo ficaria sem graça, perceberam quais as jogadas poderiam realizar e que assim ficaria mais desafiador e atrativo.

Um motivo que não permitiu um desenrolar apropriado ao jogo foi o fato de a maioria dos jogadores não irem somando suas pontuações, tanto no 6º quanto no 9º ano. À princípio estavam apenas anotando as contas que deveriam realizar, juntamente com suas respostas. De maneira que muitas vezes continuaram a jogar mesmo já tendo cumprido o objetivo, que era alcançar o somatório de 200 pontos. Ao parar para somar, em certos momentos os dois já haviam ultrapassado essa pontuação, então precisaram de auxílio para somar rodada por rodada e assim encontrar aquele que primeiro alcançou os 200 pontos, ou seja, o ganhador da partida.

Um fato isolado aconteceu na turma de 6º ano, onde os jogadores estavam distribuindo as peças aleatoriamente nas casas que acham mais apropriadas, sem seguirem o sentido da seta no tabuleiro e pulando casas quando queriam. Ao ser percebido o ocorrido uma interferência foi feita explicando novamente para essa dupla como deveriam realizar.

Um aluno do 6º ano explicou que estava realizando mentalmente as possíveis res-

postas que obteria caso escolhesse determinada casa e coletasse suas peças para serem distribuídas nas demais. Mostrando assim que estava desenvolvendo uma estratégia vinculada ao seu raciocínio lógico, buscando melhor desenvolvimento no jogo.

Vejamos algumas anotações realizadas durante as partidas do jogo Seixos.

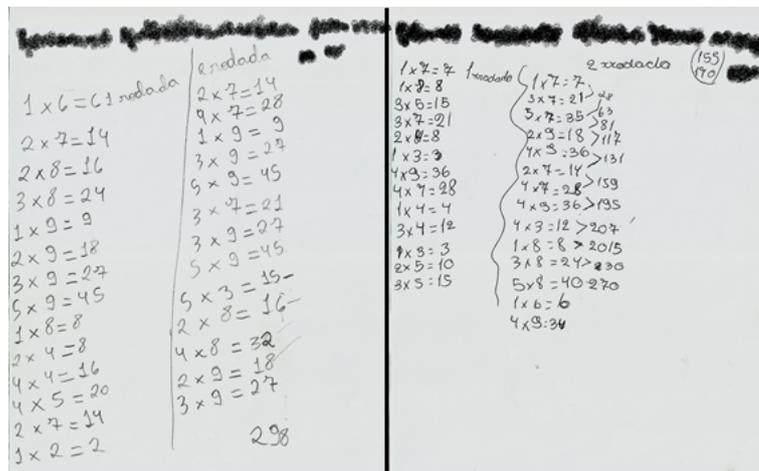


Figura 2.6: Anotações no Jogo Seixos - 6º ano
Fonte: Arquivo Pessoal

A Figura 2.6 apesar de mostrar anotações bem organizadas de uma dupla do 6º ano, onde aparecem as multiplicações e seus resultados, escritos por cada jogador, ela também nos permite observar que o somatório dos pontos não foi realizado rodada por rodada, e sim em um momento que a dupla achou por bem realizar a soma. E com isso o somatório apresentado é superior aos 200 pontos necessários para se ganhar a partida. Sendo este um exemplo de como os cerca de 30% que não se atentaram para o comando do somatório procederam.

Esta mesma figura permite que observemos que um dos alunos escreveu “rrodada”, o que sugere que ainda não se apropriou das regras de escrita das palavras, porém isso não interfere em sua capacidade de compreender o jogo, pelo contrário, o jogo o ajuda a desenvolver seu raciocínio lógico e utilizá-lo nas diferentes áreas do conhecimento.

Barreto (2008) corrobora ao dizer que “educar ludicamente desenvolve as funções cognitivas e sociais, interioriza conhecimentos, mobiliza as relações funcionais, permite a interação com seus semelhantes, contribui para a melhoria do ensino, qualificação e formação crítica do educando” (p.9). Ou seja, o uso de atividades lúdicas, incluindo os jogos estratégicos permite aos alunos apropriar-se de novos conhecimentos e desenvolver seu raciocínio lógico, não apenas para a aprendizagem em Matemática, mas sim para as demais áreas de conhecimento e para a utilização na vida diária.

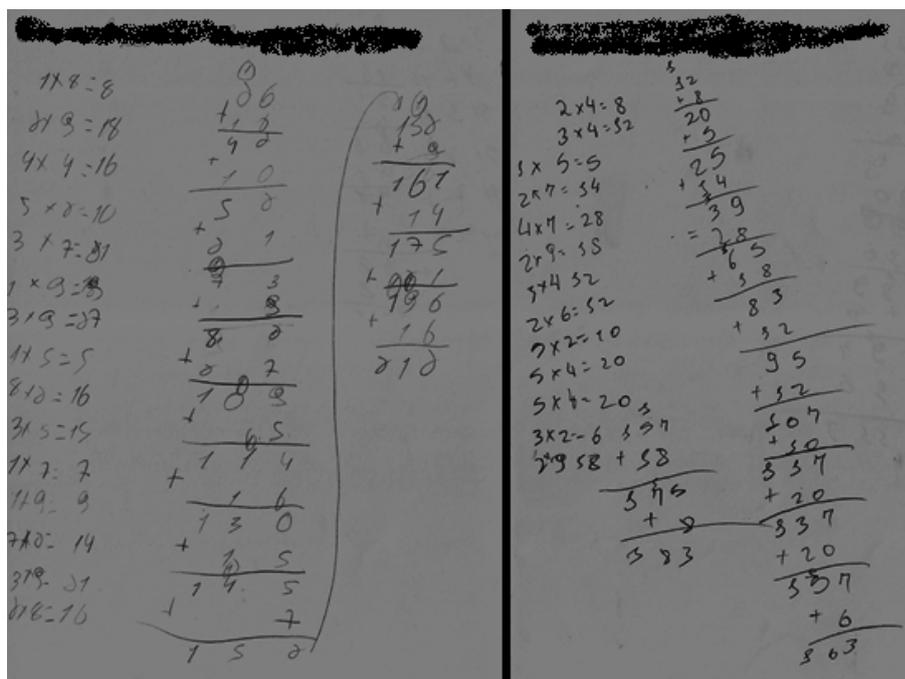


Figura 2.7: Anotações no Jogo Seixos - 6^o ano
 Fonte: Arquivo Pessoal

Na Figura 2.7 temos um exemplo de anotações realizadas por uma dupla de 6^o ano que compreendeu que a somatória dos pontos deveria ser realizada rodada por rodada, e assim podemos visualizar que à esquerda de sua folha cada um deles anotou as multiplicações que foram realizando e suas respectivas respostas, e à direita realizaram o somatório de seus pontos rodada por rodada.

Na turma do 9^o ano, as regras foram explicadas e exemplificadas do mesmo modo que no 6^o ano. Foi enfatizado que o somatório dos pontos deveria ser realizado rodada por rodada, e mesmo assim houveram alunos que não o fizeram, realizando sua soma em um momento aleatório. Era esperado que isso não aconteceria no 9^o ano, já que deveriam apresentar desenvolvimento cognitivo mais aprimorado devido terem mais idade que os alunos do 6^o ano, porém a Figura 2.8 permite que se observe que tal interpretação, ou falta de atenção independe da idade, pois fizeram da mesma forma, realizando a soma depois de terem anotado várias respostas das multiplicações no decorrer do jogo.

Ainda na Figura 2.8 percebemos que o somatório não foi realizado rodada por rodada, e que ao realizarem a soma de suas pontuações, o jogador da esquerda somou de dois em dois números até a rodada 24, não expôs o rascunho da soma de todos esses

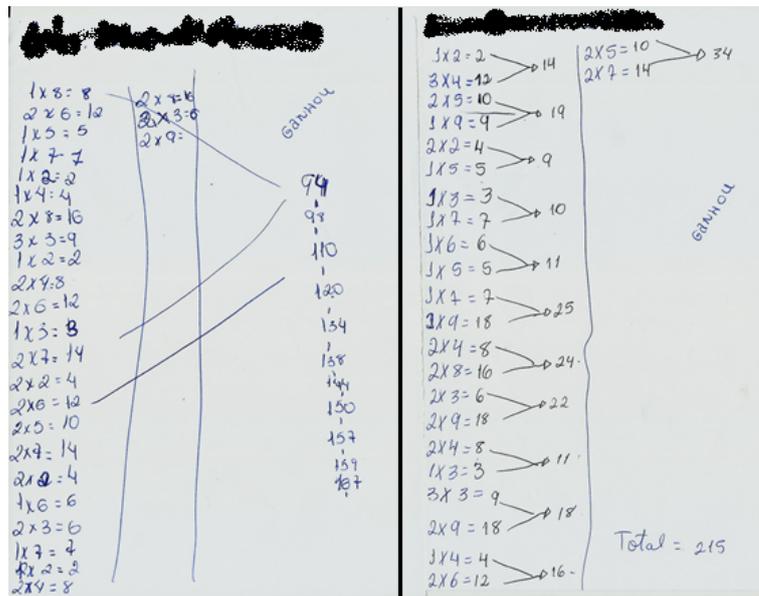


Figura 2.8: Anotações 9º ano no Jogo Seixos

Fonte: Arquivo Pessoal

valores e apesar de no fim da folha estar marcando 215 pontos como sendo o valor do total, o real resultado é 203 pontos. Por outro lado, o jogador da direita ao somar suas pontuações, provavelmente o fez mentalmente até a rodada 13, anotando esse resultado como 94 pontos, porém o valor correto seria 102 pontos, de maneira que daí para frente apesar de realizar as contas corretamente o valor final anotado, até a rodada 23, foi escrito como sendo 167 pontos, mas na verdade era 175, que ao ser somado ao próximo valor, 16, resultaria em 191 pontos, mostrando que de qualquer forma o jogador da esquerda ganhou a partida na rodada 24.

À seguir na Figura 2.9 pode-se observar as anotações de um grupo de 6º ano que demonstra organização quanto a disposição das contas que realizaram e seus resultados, assim como da pontuação de cada jogador. Demonstrando como deveriam ter sido organizadas pelos demais alunos, e nos permitindo observar aqueles que conseguiram compreender as regras em sua totalidade e puderam realizar um jogo consciente de seus objetivos.

Na Figura 2.10 podemos ver uma anotação da turma de 6º ano que demonstra, que apesar do uso de algoritmos de adição e subtração ser algo que deveria ser o usual, alguns alunos desta série ainda fazem uso de ‘pauzinhos’ para realizar esses cálculos.

Isso demonstra que ainda não dominam o conceito abstrato das operações matemáticas, de maneira que o uso de material concreto ainda seja necessário, mesmo que

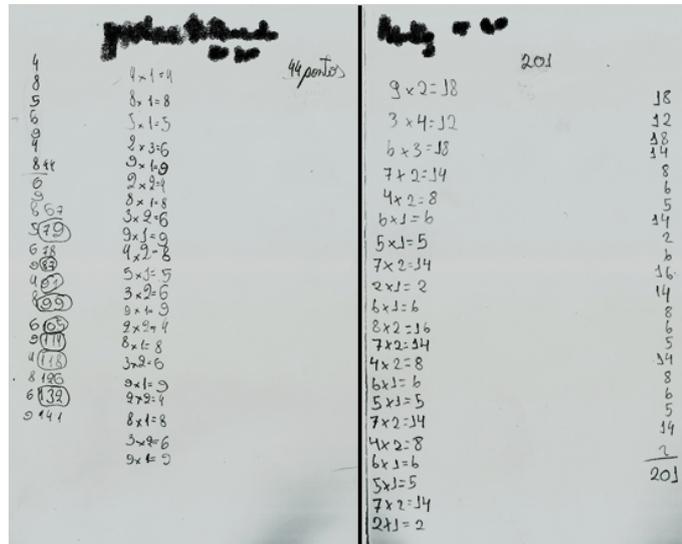


Figura 2.9: Anotações no Jogo Seixos - 6º ano
 Fonte: Arquivo Pessoal

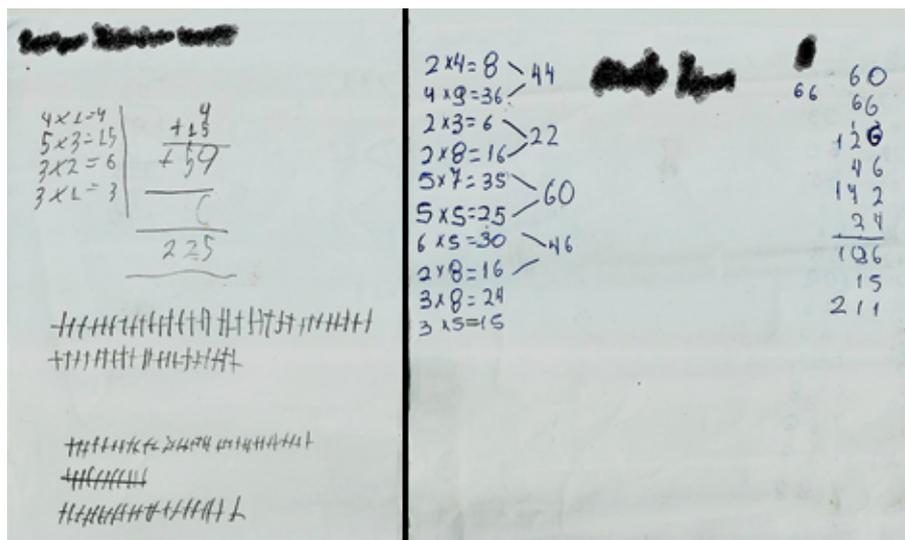


Figura 2.10: Anotações com uso de pauzinhos no Jogo Seixos
 Fonte: Arquivo Pessoal

em uma turma de 2ª fase do Ensino Fundamental.

A defasagem na aprendizagem faz surgir uma dificuldade para o professor em sala de aula, que é lidar com os diferentes momentos em que se encontram os alunos, tendo que organizar suas estratégias para atender a todos em uma turma com alunos em estágios de apropriação do conhecimento bem distintos. Assim como Souza (2003) nos fala:

A aprendizagem não depende somente dos alunos, mas sim de um trabalho contínuo de análise, monitoramento e intervenções do professor durante a realização das atividades, que contribuirão para um desenvolvimento das potencialidades de cada um. O ajuste entre o professor e o estilo de aprendizagem do aluno pode ser uma das respostas para vencermos o fracasso escolar que tanto angustia alunos e professores (p.1).

De maneira que Souza (2003) ainda nos mostra que para os professores, um de seus problemas é conseguir, no dia-a-dia da sala de aula, avocar as dificuldades de aprendizagem demonstradas pelo considerável número de alunos que ainda não alcançaram o rendimento esperado. E então, despertar o interesse deles pelos temas que serão abordados será o papel desafiante do professor, que para isso deverá desenvolver objetivo “que caminhe pela área de maior desenvolvimento em cada aluno e buscando o despertar de outras, deve ser o caminho para ter este desafio vencido” (p.1).

Em relação ao jogo, foi possível realizar mais de uma partida por aula, e assim como os outros, após o término do projeto de pesquisa também o repetimos em sala de aula. Ficou visível durante as aplicações que os alunos se demonstraram bem interessados em aprender como jogar e em mostrar que sabiam jogar. Além de ter existido momentos honrosos observando a solidariedade uns para com os outros, e os ensinamentos aprendidos também foram valorizados.

Eluciando essa constatação realizada em sala de aula, Grandó (2000) nos diz

...que observamos que, muitas vezes, durante as atividades com jogos, as crianças (adversários) se ajudam durante as jogadas, esclarecendo regras e, até mesmo, apontando melhores jogadas (estratégias). A competição fica minimizada. O objetivo torna-se a socialização do conhecimento do jogo. Além disso, nesse processo de socialização no jogo, a criança ouve o colega e discute, identificando diferentes perspectivas e se justificando. Ao se justificar, argumenta e reflete sobre os seus próprios procedimentos em um processo de abstração reflexiva (p.29).

O jogo estratégico como ferramenta de ensino mostrou-se como um importante recurso a ser utilizado nas aulas de matemática, pois de maneira lúdica os alunos desenvolvem seu raciocínio lógico-dedutivo, suas estratégias e análise de hipóteses, além de socializar-se e perceber o mundo através do olhar do outro, uma importante troca de experiências e aprendizagem.

O jogo Seixos mostrou-se um ótimo recurso pedagógico a ser utilizado nas aulas de matemática para que os alunos aprendam e memorizem a tabuada de multiplicação, pois além de ser um jogo de regras fáceis, ele ainda permite que os alunos desenvolvam estratégias que os levem a desenvolver seu raciocínio lógico, seja por meio de tentativas ou por observar as jogadas de seus adversários. Apesar desse jogo permitir que se jogue ao acaso, dependendo da sorte, à medida que jogam os próprios alunos percebem que

existem jogadas que lhe favorecem e outras que favorecem seus adversários, e assim aprendem praticando.

2.3 Reaplicação do Questionário Diagnóstico

O último momento foi o de reaplicar o questionário diagnóstico, que por sua vez não foi alterado. Os alunos não repetiram as perguntas quanto as dúvidas que apareceram na primeira aplicação, pois já sabiam como deveriam realizar e responder aos itens e o tempo utilizado por eles para realizar o questionário foi menor, pois já conheciam os itens propostos.

No entanto, isso não significa que as respostas foram demasiadamente diferentes. Suas maiores dúvidas continuaram sendo os itens que envolviam as divisões, e os dois últimos itens, 10 e 11, em que a partir da leitura e interpretação das situações problema propostas deveriam resolvê-las utilizando de expressões numéricas. Não diferentemente, no decorrer do jogo ‘Contig 60®’ os alunos não fizeram uso das divisões para montar suas expressões, pois não tem confiança ou não dominam esse cálculo, e também demonstraram não compreender que com os mesmos valores pode-se montar inúmeras expressões, mudando apenas as operações realizadas entre eles.

Essas dificuldades sugerem que a falta de leitura consciente atrapalhou a interpretação dos enunciados e em consequência a compreensão do que deveria ter sido feito. O que nos leva a perceber que realmente a falta de contextualização no ensino de expressões numéricas como foi mostrado anteriormente acarreta dificuldades ao aluno expressar matematicamente o que lê nos enunciados.

Assim como nos lembra Arrais (2006),

as expressões aritméticas historicamente têm sido tratadas como um fim em si mesmas, como já discutimos anteriormente, não obstante a este fato, elas são, antes de tudo, modelos matemáticos que podem representar situações problema (p.69).

Por outro lado, a falta de domínio dos alunos em relação ao método utilizado para resolver algoritmos de divisão interferem na resolução das situações problema, sendo necessárias intervenções que resgatem as ideias principais desse conteúdo, utilizando de materiais concretos, análises dos procedimentos utilizados na exposição das respostas dos algoritmos, utilizar de jogos e ferramentas de ensino que resgatem a aprendizagem desse conteúdo.

Capítulo 3

Análise e discussão dos resultados

O questionário diagnóstico foi aplicado em dois momentos. A primeira aplicação foi o marco inicial das atividades investigativas deste projeto. Após a realização das intervenções pedagógicas envolvendo as quatro operações fundamentais e expressões numéricas com o auxílio dos jogos selecionados, reaplicamos o questionário, sem modificações em seus itens. Com isso, buscamos identificar possíveis contribuições dos jogos na compreensão e aprendizagem dos conteúdos abordados.

Composto de 10 itens, no entanto, por um erro de digitação não há número 05 e a numeração vai até o número 11. Teve como intuito entender o que os alunos acreditam saber em relação à tabuada de multiplicação, expressões numéricas e as quatro operações fundamentais da matemática, assim como interpretar e resolver situações problemas envolvendo multiplicação e expressões numéricas.

Adotaremos a seguinte estratégia de análise: alguns itens serão explorados individualmente e outros em conjunto, dada a semelhança de habilidades envolvidos e objetivos próximos. Realizamos um estudo reflexivo das respostas e dos registros dos alunos, os dados foram analisados de acordo com o que sugerem Fávero & Trajano (1998) e Moro & Soares (2005). Apresentamos um comparativo entre as turmas de 6º e 9º anos, citando o que foi analisado na primeira aplicação e na reaplicação do questionário diagnóstico, respectivamente.

No primeiro item os alunos foram questionados sobre o quanto acreditam conhecer a tabuada de multiplicação. É possível observar no Gráfico 3.1 que enquanto 80% dos alunos de 6º ano acreditam conhecer bem ou em parte a tabuada de multiplicação, apenas 59% dos alunos de 9º ano se colocaram nessa mesma condição.

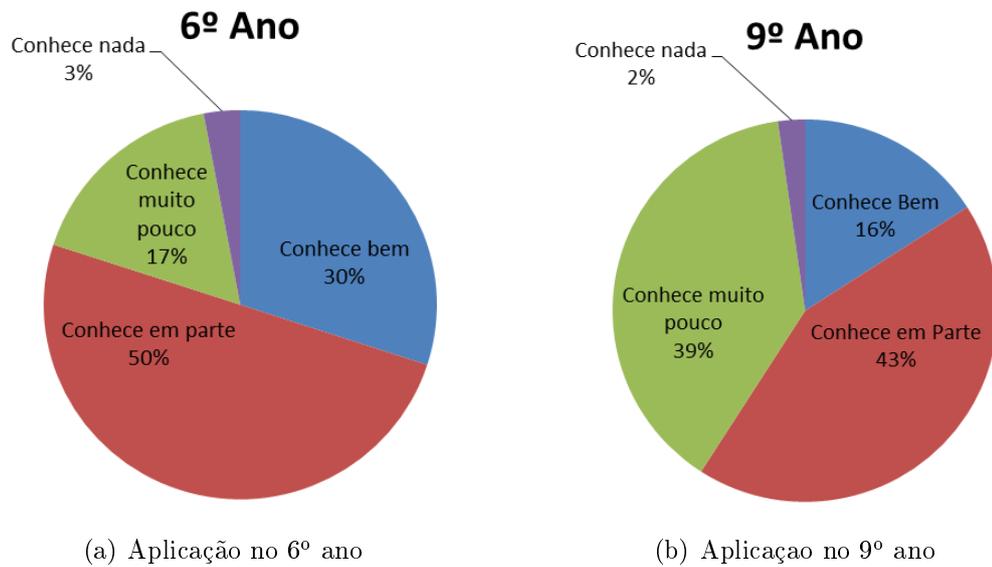


Figura 3.1: Conhecimento sobre a tabuada
 Fonte: Arquivo Pessoal

Com esses dados observamos que a percepção que os alunos tem de si mesmo, quanto ao conhecimento da tabuada de multiplicação, não acompanha o que se é esperado. De modo que dos alunos que estão no Ensino Fundamental espera-se que tenham domínio completo do conceito da tabuada de multiplicação, mais ainda dos alunos que estão no final do Ensino Fundamental, de maneira que não tenham dúvidas quanto as respostas da tabuada, já que é um dos conceitos base para o bom desenvolvimento na matemática. No entanto, quem se coloca em melhor posição são os alunos da turma de 6º Ano. Lima e Maranhão (2014) nos falam sobre essa importância de se conhecer a tabuada de multiplicação, quando respondem à pergunta,

... é importante memorizar cálculos, e em particular, a tabuada de multiplicação na escola? Para resolver seus problemas, as pessoas precisam ter recursos suficientes. Por exemplo, muitas vezes precisamos aproximar preços para estimar o preço “por cima”, de uma compra de diversos itens... Logo, é responsabilidade da escola o conhecimento de procedimentos como esses... Sem os problemas que requerem esses procedimentos, não teria sentido para o aluno, seu ensino. E este último pode ser feito pela simulação da situação, nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Vivenciando uma situação como essa, sem algo para anotar, os alunos perceberiam a utilidade de memorizar certas tabuadas envolvendo adição e multiplicação, que afinal é importante sim. Conforme avancem na escolarização essa situação pode ganhar novos contornos e se tornar mais complexa. Nessa abordagem, priorizaríamos a vivência de situações simulando variadas atividades humanas que interessem à vida em sociedade. Pois, não é apenas em problemas de compra e venda que cálculos envolvendo memorização de tabuadas são requeridos. Além disso, em todas estas situações trabalham-se aspectos fundamentais para o desenvolvimento do pensamento multiplicativo. (p.23 e 24)

Lima e Maranhão (2014) ainda ressaltam “que memorizar tabuadas teve e tem seu lugar e momento no currículo de Matemática”, porém assim como os autores, também não concordamos que seja ensinado e cobrado o simples processo de memorização dela, pois existem vários métodos de levar o aluno à compreender o processo multiplicativo, mas concordamos que a abordagem multiplicativa deve ser considerada “em um amplo espectro do desenvolvimento conceitual, de recursos fundamentais ao desenvolvimento do pensamento multiplicativo, bem como do compromisso social da escola – o cidadão que queremos formar” (p.24).

No Gráfico 3.2 observamos o percentual de respostas quanto a esse mesmo item, porém analisando o momento de reaplicação do questionário.

Percebe-se no Gráfico 3.2(a), que no 6º ano a porcentagem daqueles alunos que acreditam conhecer bem a tabuada de multiplicação diminuiu em 18% da primeira aplicação para a reaplicação do questionário diagnóstico, enquanto que a dos que disseram conhecer em parte aumentou em 8%, e a dos que acreditam conhecer muito pouco também aumentou em 10%. Porém se agrupamos os grupos de alunos que acreditam conhecer bem, com os que disseram conhecer em parte, a porcentagem cai em 10%, passando de 80% para 70%.

Por outro lado, no Gráfico 3.2(b) percebe-se que no 9º ano a porcentagem daqueles alunos que acreditam conhecer bem a tabuada de multiplicação aumentou em 8%, e a dos que disseram conhecer em parte também aumentou em 8%, enquanto que a dos que acreditam conhecer muito pouco diminuiu em 17%. Ou seja, ocorreu o contrário do que aconteceu no 6º ano, havendo um crescimento de 15% nos percentuais agrupados de quem acredita conhecer bem ou em parte a tabuada de multiplicação, aumentando

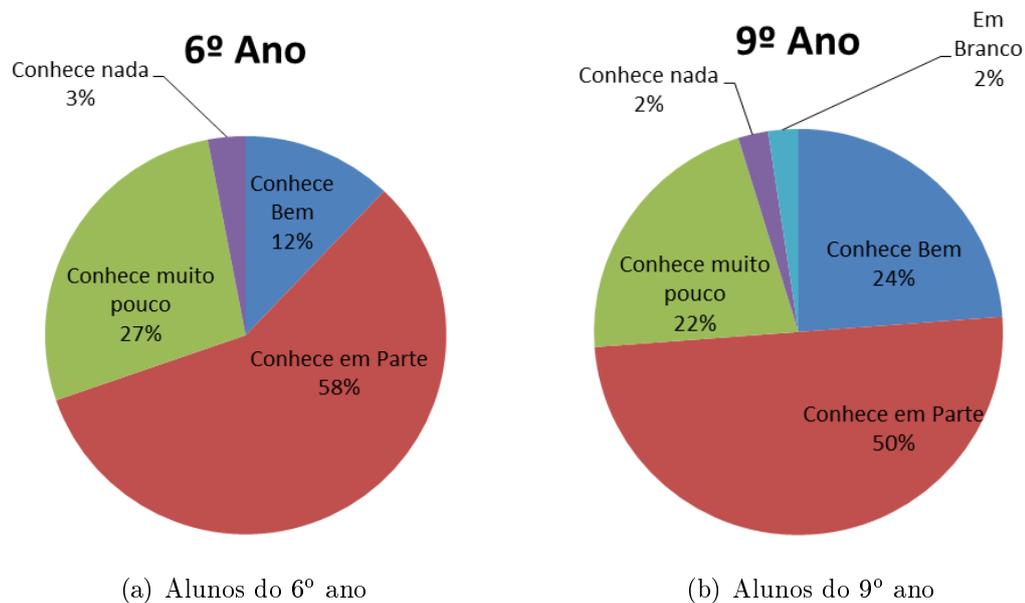


Figura 3.2: Conhecimento sobre a tabuada na Reaplicação da Atividade Diagnóstica
 Fonte: Arquivo Pessoal

de 59% para 74% seu somatório.

Observando essas mudanças de percepções e lembrando o que Grandó (2000) diz em relação às suas análises sobre a quantidade excessiva de conteúdos, muitas das vezes obsoletos, que vêm sendo abordados no ensino atualmente, podemos perceber que o professor ao se prender em cumprir todo o currículo, não dispõe de tempo hábil para inserir o lúdico, em especial os jogos, nos planejamentos e execuções de suas aulas. E à medida que vão se aproximando das séries finais do Ensino Fundamental, maiores ficam os currículos e menores os espaços para o desenvolvimento do lúdico nas aulas. Acreditamos ser esse um motivo do desânimo dos alunos em relação ao estudo da matemática, pois se vêm abarrotados de conteúdos sem contexto e considerados ‘chatos’.

Consideremos o que Lopes (2000) *apud* Rosário (2013) nos diz ao valorizar o uso dos jogos em qualquer faixa etária,

... é muito mais fácil e eficiente aprender por meio de jogos, e isto é válido para todas as faixas etárias. Desde a infância até a fase adulta. O jogo em si possui componentes do cotidiano e o envolvimento desperta o interesse do aprendiz, que se torna sujeito ativo do processo (p.19).

Retomando a pergunta sobre o quanto os alunos acreditam conhecer da tabuada, a mudança de percepção apresentada por eles ao responderem o questionário quando reaplicado, nos trás a suposição de que após a aplicação dos jogos os alunos tiveram

uma melhor percepção da realidade em que se encontram, e puderam perceber o quanto dominam ou não a tabuada de multiplicação. Porém apenas a visão que eles tem de si mesmos não pode ser validada como a realidade dos fatos.

Inferimos também que uma mudança de percepção pode ter ocorrido porque de fato o seu aprendizado pode ter sido favorecido. Com isso, temos duas situações: os alunos passam a descrever melhor o seu nível de conhecimento dos tópicos abordados e pode haver melhoria de aproveitamento.

De outro lado, considerando os alunos que acreditam conhecer pouco da tabuada, vemos que, para o 6º ano, houve um aumento de registros, o que sugere que esse grupo de alunos percebeu suas dificuldades e que ainda precisam melhorar seu desenvolvimento nesse conteúdo. Para o 9º ano, houve uma queda nesse cenário.

No Item 2 foram questionados sobre as estratégias que utilizam para encontrar as respostas das tabuadas que não lembram. As respostas obtidas foram as numeradas a seguir e poderão ser comparadas no gráfico da Figura 3.3, que nos mostra o momento da aplicação e da reaplicação da atividade diagnóstica.

1. começam da maior tabuada para chegar na menor;
2. realizam as contas de adição, multiplicação e a tabuada em rascunhos ou mentalmente;
3. contam nos dedos e/ou fazem ‘pauzinhos’;
4. somam à tabuada anterior o valor da mesma até chegar na que querem;
5. perguntam ao colega ou à professora;
6. deixaram o item em branco;
7. utilizam o celular ou calculadora.

Essa comparação nos permite observar que tanto os alunos do 6º ano quanto os do 9º ano utilizam em sua maioria de rascunhos, ‘pauzinhos’, contagem nos dedos, e das tabuadas anteriores que lhes são conhecidas para realizar somas que os levem ao resultado, deixando visível que utilizam estratégias um tanto inteligentes e também lúdicas.

No entanto, ao comparar as respostas da primeira aplicação com as da reaplicação da atividade pode-se reparar que no 6º ano, o quantitativo de respostas daqueles que utilizam contagem nos dedos e/ou fazem ‘pauzinhos’ aumentaram, por outro lado

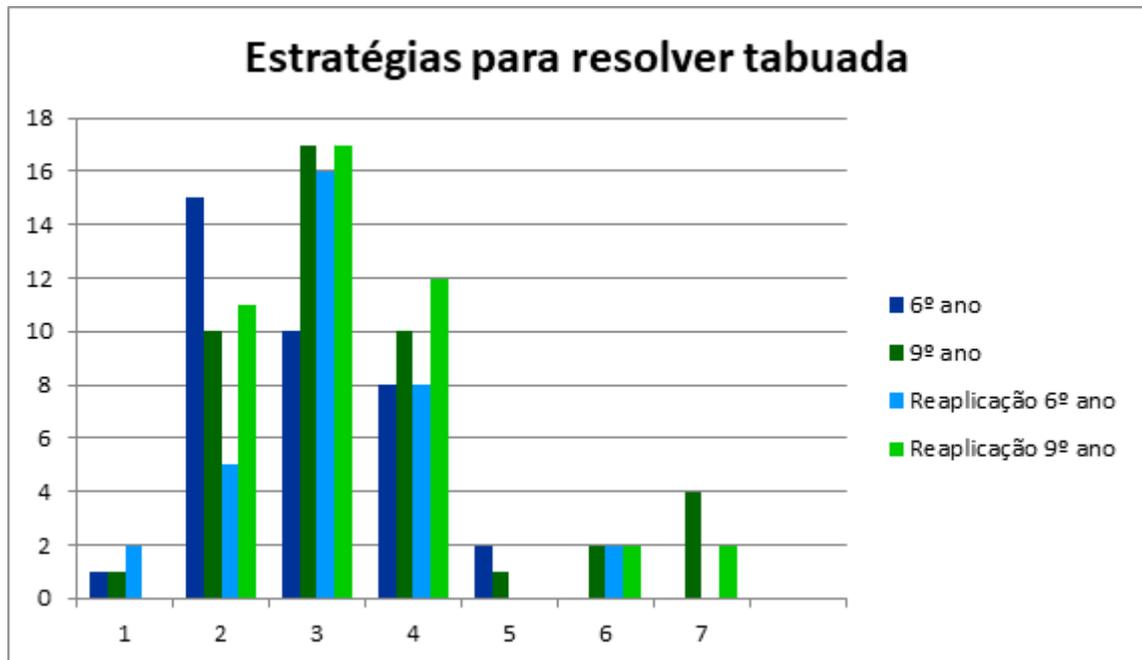


Figura 3.3: Estratégias para resolver a tabuada
 Fonte: Arquivo Pessoal

diminuíram as respostas daqueles que realizam as contas de adição, multiplicação e a tabuada em rascunhos ou mentalmente.

Retomando o item anterior, onde os alunos do 6º ano mudaram consideravelmente suas respostas quanto ao conhecimento que acreditam ter da tabuada. E comparando-o a observação feita na reaplicação do questionário, após a aplicação dos jogos, sobre como realizam os cálculos quando não sabem o valor específico da conta da tabuada de multiplicação, onde a maioria respondeu que faz uso de ‘pauzinhos’ ou usam a tabuada anterior para encontrar a próxima. Podemos entender que uma hipótese para terem escrito tais respostas pode ser o fato de descobrirem no decorrer dos jogos que o conhecimento que acreditavam ter não eram suficientes, e assim, uma análise que podemos fazer quanto a este fato é que houve a percepção de que ainda utilizam os métodos que lhes proporcionem maior confiança em encontrar a resposta correta no final das contas.

As respostas dos alunos de 9º Ano permaneceram bem semelhantes se comparados os dois momentos. No entanto, também foi possível observar que eles citaram utilizar a calculadora ou o celular para realizar as contas necessárias. Essa colocação nos permite observar e analisar o fato de que o celular está tão inserido no cotidiano desse aluno que ele não fez distinção entre o aplicativo ‘calculadora’ e o objeto ‘celular’.

Trevisan e Nicolielo (2010) nos falam sobre o uso da calculadora em sala de aula ao dizer que

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) orientam que cabe ao educador a tarefa de iniciar o aluno na utilização de novas tecnologias e a calculadora está incluída nelas. Uma razão é social: a escola não pode se distanciar da realidade do aluno. Outra razão é pedagógica: a incorporação do instrumento pela escola permite explorar relações matemáticas e refletir sobre a grandeza numérica. Os estudantes devem aprender a dominar diferentes estratégias de cálculo, conhecer os limites de cada recurso e, por fim, decidir a quais usar calculadora é mais adequado (p.1).

Concordamos com as autoras sobre a calculadora ser utilizada como recurso em sala de aula, porém é importante que os alunos tenham domínio das propriedades das operações matemáticas e do raciocínio necessário a ser utilizado para resolver uma situação problema, sendo a calculadora utilizada para que facilite os cálculos.

O uso do celular em sala de aula não tem sido permitido em várias escolas, com a justificativa de que na maior parte do tempo ele é utilizado como distração, tirando o foco dos alunos das aulas e atrapalhando a concentração dos mesmos no que é realizado em classe. No entanto, Antônio (2010) nos relata que

Alguns professores se queixam que os telefones celulares distraem os alunos. É verdade. Mas antes dos telefones celulares eles também se distraíam. A única diferença é que se distraíam com outras coisas; como aliás, continuam fazendo nas escolas onde os telefones celulares foram proibidos. O que causa a distração nos alunos é o desinteresse pela aula e não a existência pura e simples de um telefone celular. Exemplo claro disso é que em muitas escolas e em muitas aulas os alunos não se distraem com seus celulares, apesar de estarem com eles em suas mochilas, nos bolsos ou mesmo sobre as carteiras (p.1).

O que podemos perceber então, é que nos estudos apresentados por estudiosos do assunto, há um incentivo para que tanto a calculadora quanto o celular sejam usados como ferramentas de ensino nas aulas de matemática, porém com um direcionamento adequado e sempre focando na aprendizagem. E assim como os jogos, deveriam aparecer com mais frequência nos planejamentos realizados para as aulas. Cabe ao professor, tendo conhecimento do seu público de ensino, perceber até que ponto as tecnologias devem ser utilizadas, e não se esquecer de se fazer valer de outros recursos lúdicos que não estão envolvidos com a tecnologia diretamente.

No Item 3 foi pedido aos alunos que respondessem as seguintes contas da tabuada de multiplicação, 1×7 , 5×5 , 9×4 , 2×9 , 6×4 , 10×8 , 3×7 , 7×9 , 4×8 , 8×5 . Foi explicado a eles que no primeiro momento deveriam responder apenas aquelas que se lembrassem sem pestanejar, e que as demais deveriam marcar e responder no item posterior. No entanto, alguns responderam as que marcaram no próprio Item 3, e por

esse motivo os itens 3 e 4 serão analisados conjuntamente.

Foram observados os acertos com ou sem marcações, assim como os erros com ou sem marcações e aqueles que marcaram e deixaram em branco, ou simplesmente deixaram em branco.

Na turma de 6º ano mais da metade dos alunos acertaram todas as contas, mesmo que tenham ficado em dúvida ou não tenham conseguindo resolver mentalmente, conseguiram encontrar uma estratégia que os levasse ao acerto. Porém a porcentagem de alunos que erraram ou deixaram em branco foram cerca de 40% na multiplicação de 7 x 9; cerca de 30% na multiplicação de 4 x 8; 25% em cada uma das multiplicações de 6 x 4 e 8 x 5; e cerca de 20% na multiplicação de 9 x 4, nas demais multiplicações o somatório dos erros e das que ficaram em branco foi menor que 20%.

Na turma de 9º ano, a maioria dos alunos também acertou todas as contas, mesmo que alegando ter usado de alguma estratégia para encontrar as respostas. Aqueles que erraram ou deixaram em branco representam um percentual de cerca de 40% na multiplicação de 7 x 9; e aproximadamente 16% em cada uma das multiplicações de 9 x 4 e 4 x 8. Nas demais multiplicações os alunos que acertaram representam mais de 90% do total.

Percebemos assim que as dificuldades apresentadas por ambas as turmas se encontram nas tabuadas de números maiores que 5. O relato de Zatti *et al* (2010) aponta que os alunos sujeitos de sua pesquisa, apresentaram erros quanto as tabuadas de multiplicação semelhantes aos sujeitos desta pesquisa, sendo que os alunos da pesquisa das autoras frequentavam a 5ª série do Ensino Fundamental, o que corresponde ao 6º ano atualmente.

A multiplicação aparece em terceiro lugar dentre as operações mais difíceis para os alunos. Observa-se que 36,8% dos erros foram devidos à não memorização da tabuada, e cometidos, em sua grande maioria, no cálculo 20 (823x96), que envolve as tabuadas do 6, do 8 e do 9 (ZATTI *et al*, 2010, p.129).

Quando reaplicado o questionário, ainda analisando os itens 3 e 4, que foram analisados conjuntamente, na turma de 6ºano, quase metade dos alunos continuaram acertando todas as contas, mesmo que tenham usado uma estratégia que os levasse ao acerto. No entanto, na multiplicação de 7 x 9, aproximadamente 55% dos alunos errou ou deixou em branco, aumentando o percentual do erro em 15% se comparado à primeira aplicação. A porcentagem de erros ou respostas em branco também aumentaram 14% na multiplicação de 9 x 4, e 5% na multiplicação de 4 x 8, permanecendo com praticamente os mesmos percentuais nas demais contas. Demonstrando assim que as

contas dessa tabuada não foram compreendidas, ou que eles ainda demonstram receio quando se trata de tabuadas de números maiores, como é o caso do 8 e do 9.

Quando os jogos foram aplicados, uma parte dos alunos do 6º ano utilizou ‘pauzinhos’ em seus rascunhos, prendendo-se a esse recurso, que é considerado um modo concreto de realizar contas. Esse fato, juntamente com a análise das respostas das tabuadas de multiplicação na reaplicação do questionário, sugere que eles não conseguiram abstrair o conceito da tabuada e realizar a memorização das mesmas, ou que não dispuseram de atenção suficiente para responder a pergunta do questionário pois por já saberem do que se tratava, não aplicaram atenção necessária e por isso erraram.

Já na turma de 9º ano a maioria dos alunos se manteve acertando todas as contas. O percentual de erros ou respostas em branco diminuíram em todas as contas, exceto na multiplicação de 8×5 , que aumentou seu percentual em 8%. Na multiplicação de 7×9 o percentual diminuiu em 15% passando de 39% para 24%, e nas multiplicações de 9×4 e 4×8 a queda foi de 9% em ambas, passando de 16% para 7% de erros ou respostas em branco em cada uma delas. O que nos mostra considerável melhora nas respostas referentes a tabuada de multiplicação.

Apesar dos números não serem agradáveis na comparação dos momentos de aplicação e reaplicação na turma de 6º ano, se observarmos a turma de 9º ano os números subiram consideravelmente, porém vários fatores devem ser considerados na análise desses dados, como interesse dos alunos na resolução do questionário, o fato de já terem tido contato com as contas em questão, o estado emocional dos alunos que ficam muito nervosos ao terem que responder qualquer tipo de atividade que acreditem estar sendo avaliados e também as influências que os jogos tiveram sobre a concepção de conhecer e compreender a tabuada por cada aluno.

Lembrando que por um erro de digitação não tivemos item 5, passaremos à análise dos itens 6 e 7, que por se correlacionarem, também serão analisados conjuntamente. No item 6 foi pedido aos alunos que resolvessem oito expressões numéricas e o que pôde ser observado é que a maioria deles resolveu as contas na ordem em que apareceram, não se importando com os parênteses e nem com a ordem de operações que devem ser realizadas. No Item 7 foi pedido que marcassem as expressões que não tivessem certeza que a resposta estaria certa e o porquê acreditavam não estarem corretas.

Na primeira aplicação do questionário, no 6º ano, apesar de 75% dos alunos não terem marcado nenhuma das expressões ou apenas uma delas como sendo aquelas que não tinham certeza que estariam corretas, ao analisar os acertos percebe-se que nenhum dos alunos acertou todas as questões. Ao analisar os erros observamos que cerca de

12% erraram ou deixaram em branco até 3 expressões numéricas. E ainda que 20% dos alunos erraram metade das expressões e quase 70% erraram mais da metade das expressões numéricas que deveriam responder. Esses índices demonstram que os alunos não tinham apropriação dos métodos de resolução de expressões numéricas.

Enquanto que no 9º ano, 80% dos alunos não marcaram nenhuma das expressões ou apenas uma delas como sendo aquelas que não tinham certeza que estariam corretas, porém apenas 15% acertaram todas as questões, sendo que dentro desse percentual se encontram dois alunos que fizeram a marcação de duas e de todas as expressões como aquelas que não tinham certeza de estarem certas. Ao analisar os erros, percebe-se que 25% erraram ou deixaram em branco até 3 expressões numéricas, e ainda que 9% dos alunos erraram metade das expressões e que quase 50% erraram mais da metade das expressões numéricas que deveriam responder. Os índices indicam pouca apropriação do método de resolução das expressões numéricas.

Uma comparação entre as respostas das duas turmas mostra que apesar dos alunos de 6º ano terem marcado menos expressões como as que não tinham certeza da resposta, estes erraram mais na resolução e valor final das expressões numéricas, ou seja, os alunos de 9º ano se saíram melhor, como era o esperado.

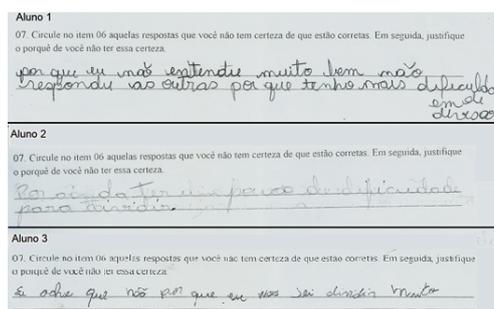
Quando reaplicado o questionário diagnóstico, na turma de 6º ano, cerca de 72% dos alunos não marcaram nenhuma das expressões ou apenas 1 delas como sendo aquelas que não tinham certeza que estariam corretas, percentual semelhante ao momento da primeira aplicação. Porém, continuou a não ter nenhum dos alunos que acertou todas as questões. Nessa segunda aplicação, cerca de 21% erraram ou deixaram em branco até 3 expressões numéricas, aumentando esse percentual em 9%; aqueles que erraram metade das expressões agora foram 15% diminuindo o percentual em 5%; e quase 64% erraram mais da metade das expressões numéricas que deveriam responder na reaplicação, diminuindo em 6% esse percentual quando comparado à primeira aplicação. O que nos permite observar que a média de erros dos alunos diminuiu, tendo em vista que eles diminuíram a quantidade de erros de 4 ou mais expressões e aumentaram a quantidade de erros em até 3 expressões.

Quando realizada a reaplicação do questionário, na turma de 9º ano, cerca de 83% dos alunos não marcaram nenhuma das expressões ou apenas 1 delas como sendo aquelas que não tinham certeza que estariam corretas, porém apenas 12% acertaram todas as questões, mantendo um percentual semelhante ao da primeira aplicação. Ao analisar os erros na segunda aplicação, cerca de 33% erraram ou deixaram em branco até 3 expressões numéricas, aumentando o percentual em 8% se comparado à primeira aplica-

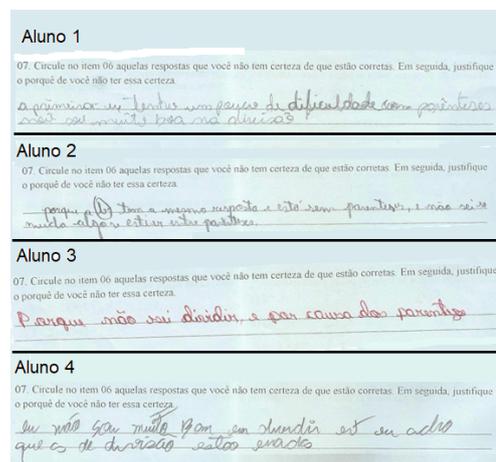
ção; 12% dos alunos erraram metade das expressões, e também tiveram um aumento no percentual de 3%, porém quase 43% erraram mais da metade das expressões numéricas que deveriam responder, diminuindo o percentual em 7%. O que nos permite observar que o 9º ano, apesar de ter sofrido suaves mudanças no percentual quando comparadas a primeira aplicação e a reaplicação, também teve uma melhora nas resoluções das expressões numéricas.

Do momento da primeira aplicação do questionário para o momento de reaplicação do mesmo pôde-se notar que os alunos de 6º ano tiveram uma melhora sutil, tanto nas marcações das expressões que não tinham certeza de estarem certas, quanto na quantidade de expressões que erraram. Concomitantemente, os alunos do 9º ano também aumentaram o percentual daqueles que não marcaram ou marcaram apenas 1 expressão como aquela que não tinha certeza da resposta, e diminuíram sutilmente a quantidade de respostas erradas para as expressões numéricas.

Ainda neste item foi perguntado o porquê não tinham certeza de que suas respostas estavam corretas. Na Figura 3.4(a) podemos observar que as respostas do 6º ano estavam mais relacionadas com não saberem dividir, do mesmo modo que na Figura 3.4(b) podemos perceber que a dificuldade apresentada no 9º ano também foram as divisões, porém também relacionaram o fato de não saberem quando resolver os parênteses ou se a ordem de resolver as contas fazia diferença.



(a) Alunos do 6º ano



(b) Alunos do 9º ano

Figura 3.4: O porquê da não certeza das respostas no item 6
 Fonte: Arquivo Pessoal

Se observarmos que a maioria dos alunos de 6º ano erraram as contas em que havia parênteses e as que a ordem de resolução alterava o valor final da conta, e que eles não

citaram esses fatores como suas “não certezas” ao responder às expressões numéricas. A suposição que fazemos é que, em sua maioria, eles nem ao menos sabiam que isto interferiria no resultado.

O Item 8 está relacionado com os itens 6 e 7, questionando quais são as estratégias que os alunos utilizam para resolver as expressões numéricas. Foram agrupadas as respostas semelhantes e dispostas nos seguintes grupos:

1. resposta em branco ou anotações que não apontam uma resposta;
2. contando mentalmente, no dedo ou fazendo rascunho das contas e da tabuada;
3. realizaram as contas na ordem em que apareceram;
4. realizaram as contas na ordem que devem ser feitas primeiro e depois as demais.

Na Figura 3.5 aparecem o percentual das respostas dos alunos durante a aplicação do questionário diagnóstico, no Gráfico 3.5(a) estão apresentados os do 6º ano, enquanto que no Gráfico 3.5(b) estão apresentados os do 9º ano.

Podemos notar que dos alunos de 6º e 9º anos apresentarem respectivamente, um percentual aproximado de 19% e 22% de respostas em branco ou anotações que não apontam uma resposta, sendo as respostas em branco maiores no 6º ano e as anotações que não apontam uma resposta maiores no 9º ano, de modo que estes percentuais são valores consideráveis. Por outro lado metade dos alunos de 6º ano fazem cálculos mentais, contam nos dedos ou fazem rascunhos, o que mostra que procuram por uma estratégia prática; no entanto, apenas 38% dos alunos de 9º ano usam essas mesmas estratégias ou semelhantes que também os proporcionam encontrar a resposta.

Na Figura 3.6 estão dispostas as anotações que não apontam uma resposta escritas pelos alunos do 6º e 9º ano durante a aplicação do questionário. Pode-se notar que várias delas apontam a visão que eles tem da dificuldade em resolver as expressões numéricas. As anotações de 9º ano desse formato apareceram em maior quantidade em relação ao 6º ano, no gráfico não percebe-se esta diferença pois as respostas em branco do 6º ano foram em maior quantidade, o que nos sugere que ao não saberem o que deveriam escrever, eles preferiram deixar em branco.

Aqueles que disseram realizar as contas na ordem em que elas aparecem foram de 25% e 20%, respectivamente para 6º e 9º anos, ou seja, um percentual considerável de alunos das duas turmas ainda não demonstram apropriação do conceito da ordem de prioridade entre as operações para a realização de expressões numéricas.

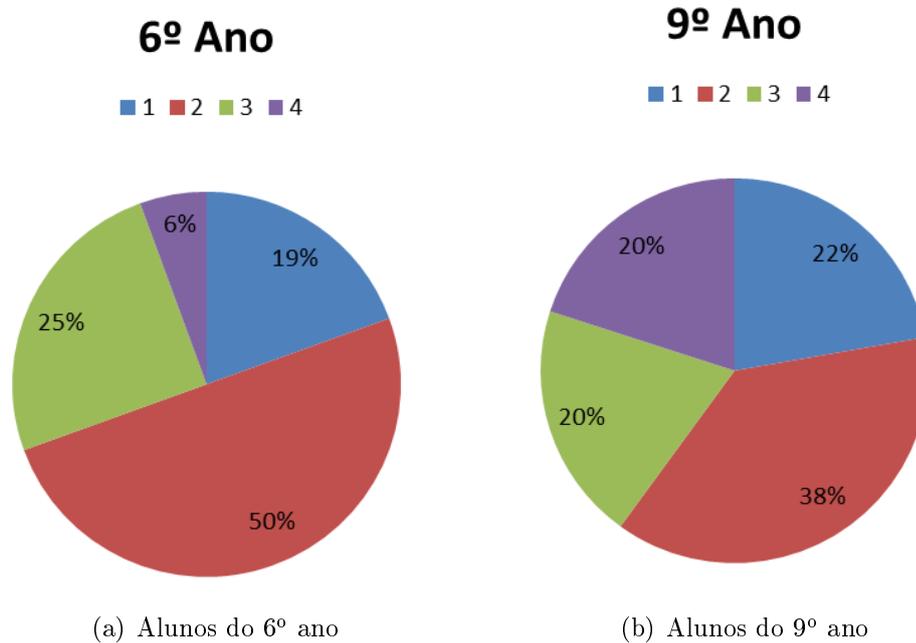


Figura 3.5: Estratégias para resolver expressões numéricas
 Fonte: Arquivo Pessoal

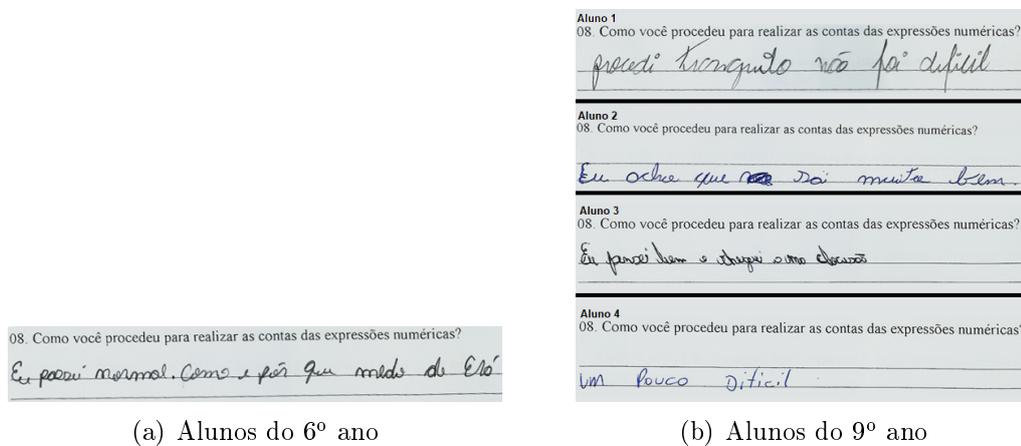


Figura 3.6: Anotações que não apontam uma resposta ao item 8 do questionário
 Fonte: Arquivo Pessoal

Por fim, os alunos que responderam as expressões utilizando da ordem adequada tiveram percentuais bem diferentes, 6% no 6º ano e 20% no 9º ano. O que mostra que na série final do Ensino Médio $\frac{1}{5}$ dos alunos compreenderam a ideia de como proceder para resolver as expressões. Apesar de se esperar que os alunos do 9º ano se saiam melhor que os do 6º ano, mesmo assim a parte de alunos que consegue desenvolver as expressões numéricas ainda está a quem em ambas as turmas. Pois, de acordo

com os PCN's (1997) o nível de conhecimento que deveria já ter sido adquirido nas duas turmas, pressupõe que saber a ordem de resolução de operações matemáticas e aplicá-las no desenvolvimento de uma situação problema é algo que deveriam estar desenvolvendo no 6º ano e ter pleno domínio no 9º ano.

Os gráficos da Figura 3.7 representam os percentuais dos alunos para este mesmo item, 8, no momento de reaplicação do questionário diagnóstico. Estando no Gráfico 3.7(a) os percentuais das respostas do 6º ano, e no Gráfico 3.7(b) os percentuais das respostas do 9º ano.

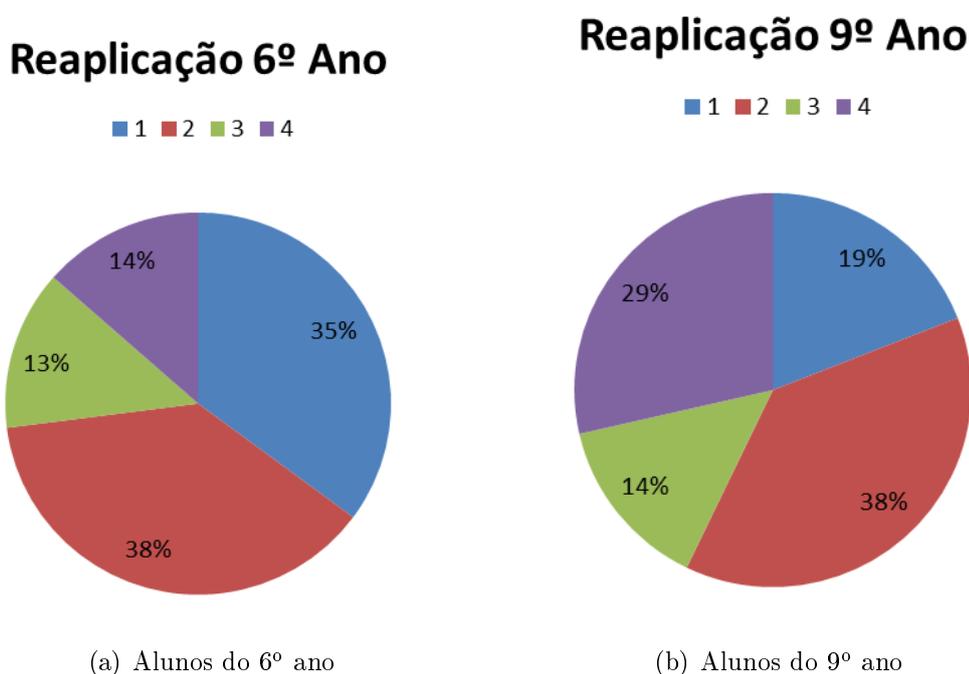


Figura 3.7: Estratégias para resolver expressões numéricas - Reaplicação do Questionário Diagnóstico

Fonte: Arquivo Pessoal

No Gráfico 3.7(a) veremos que 35% dos alunos do 6º ano deixaram esse item em branco ou escreveram anotações que não apontam uma resposta, um número maior que o da primeira aplicação. Enquanto que no 9º ano, 19% assim o fizeram, mantendo quase que o mesmo percentual de quando fora aplicado no primeiro momento.

Na Figura 3.8 podemos ver as anotações que não apontam uma resposta dos alunos de 6º e 9º anos durante a reaplicação do questionário. Novamente os alunos de 9º ano responderam em maior quantidade que os alunos de 6º ano utilizando dessas anotações, que por várias vezes demonstraram sua percepção sobre a dificuldade do jogo e não

sobre a maneira que resolvem as expressões numéricas.

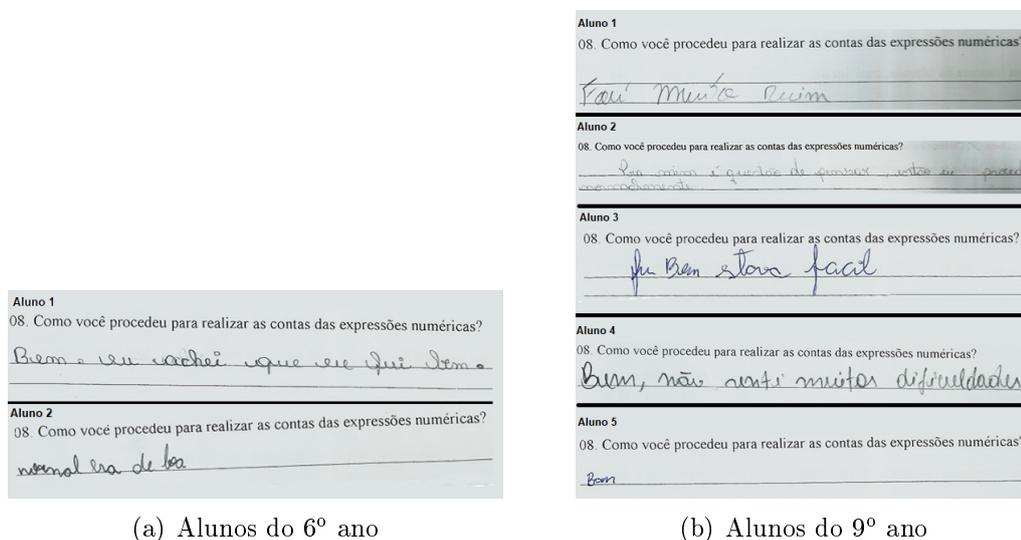


Figura 3.8: Anotações que não apontam uma resposta ao item 8 do questionário na reaplicação

Fonte: Arquivo Pessoal

Por outro lado, aqueles que disseram fazer cálculos mentais, nos dedos ou rascunhos diminuiu de metade para 38% no 6º ano, e manteve-se nos mesmos 38% no 9º ano. Aqueles que alegaram realizar as contas na ordem em que aparecem diminuíram de 25% para 13%, e de 20% para 14%, respectivamente, no 6º e 9º ano. O que demonstra que perceberam a ordem a ser seguida para resolver as expressões numéricas. Por fim, os que disseram realizar as contas na ordem apropriada aumentaram de 6% para 14% no 6º ano e de 20% para 29% no 9º ano. Corroborando a ideia de que realmente perceberam a ordem que devem realizar as contas para resolver as expressões numéricas.

Os PCN's (1997) nos indicam os conteúdos que devem ser desenvolvidos com os alunos no decorrer de sua vida estudantil, e apesar das expressões numéricas não estarem especificamente elencadas como conteúdo a ser trabalhado, elas estão implicitamente difundidas nas resoluções de situações problemas que envolvem as operações matemáticas. Vejamos a seguir os objetivos a serem alcançados para o terceiro ciclo, 6º e 7º anos; e para o quarto ciclo, 8º e 9ºanos.

Objetivos de Matemática para o 6º e 7º anos (terceiro ciclo) de acordo com os PCN's

Neste ciclo, o ensino de Matemática deve visar ao desenvolvimento: Do pensamento numérico, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a:

- ampliar e construir novos significados para os números naturais, inteiros e racionais a partir de sua utilização no contexto social e da análise de alguns problemas históricos que motivaram sua construção;
- resolver situações-problema envolvendo números naturais, inteiros, racionais e a partir delas ampliar e construir novos significados da adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação;
- identificar, interpretar e utilizar diferentes representações dos números naturais, racionais e inteiros, indicadas por diferentes notações, vinculando-as aos contextos matemáticos e não-matemáticos;
- selecionar e utilizar procedimentos de cálculo (exato ou aproximado, mental ou escrito) em função da situação problema proposta.
(PCN, 1997, p.64).

Objetivos de Matemática para o 8º e 9º anos (quarto ciclo) de acordo com os PCN's

Neste ciclo, o ensino de Matemática deve visar ao desenvolvimento: Do pensamento numérico, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a:

- ampliar e consolidar os significados dos números racionais a partir dos diferentes usos em contextos sociais e matemáticos e reconhecer que existem números que não são racionais;
- resolver situações-problema envolvendo números naturais, inteiros, racionais e irracionais, ampliando e consolidando os significados da adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação;
- selecionar e utilizar diferentes procedimentos de cálculo com números naturais, inteiros, racionais e irracionais.
(PCN, 1997, p.81).

Ao observarmos as instruções dadas pelos PCN's é possível que observemos que tanto no 6º quanto no 9º ano o procedimento de ampliar os significados dos números sempre aparece, pois há sempre algo novo a se aprender na linguagem matemática. No entanto o que diferencia aquilo que deve ser apropriado é o termo consolidar. O que nos permite então interpretar que no 6º ano amplia-se os conhecimentos, pois é nessa série que eles tem seu primeiro contato com os conceitos de potência e radiciação, e estimula-se que construam novos significados para utilizar os números de diferentes modos na resolução de situações problemas, ou seja, demonstrar que conseguem resolver as situações problema e então encontrar a resposta do problema em que ela foi inserida. De forma que dos alunos do 6º ano espera-se que estejam com o domínio em relação às operações e às ordens a serem realizadas em desenvolvimento, sendo assim importante

os métodos utilizados nessa construção de conhecimentos.

Por outro lado no 9º ano espera-se que seja realizada a consolidação dos significados dos números, pois na série anterior os é apresentado o conceito de números irracionais. Porém, ao resolverem situações problemas envolvendo as operações matemáticas utilizando para isso as expressões numéricas, espera-se que esses alunos, por estarem finalizando o Ensino Fundamental, tenham domínio formal dessa resolução, de forma que a ordem de se responder as operações que aparecem devem saber para serem capazes de desenvolver da maneira adequada sua situação problema e alcançarem a resposta correta.

Os gráficos que representam as respostas na primeira aplicação e na reaplicação do questionário diagnóstico nos permitem observar que apesar de as melhoras apresentadas terem sido suaves, podem estar relacionadas com as interações realizadas no jogo. Onde os alunos aprendem ao jogar, e também uns com os outros, pois lhes é propiciado a oportunidade de observar a maneira com que o outro realiza suas expressões, podendo assim perceber as jogadas mais eficientes de seu oponente, e assim mudar ou não de estratégia.

No entanto, nem sempre as melhoras são percebidas a curto prazo, ou de acordo com o conteúdo desenvolvido. As melhorias podem também ter seu aspecto invertido, onde o aluno se percebe distante dos demais e se sinta frustrado, tendo assim a atividade não atingido seu objetivo de auxiliar, mas acaba retrocedendo a aprendizagem. Porém, essa situação costuma ser exceção, na maioria dos alunos a utilização do lúdico instiga neles algo novo, diferente, que pode aparentemente não ter frutos no conteúdo propriamente dito, mas na socialização e na percepção que passam a ter da Matemática, que vai deixando aos poucos de ter aquela forma fria, chata e difícil.

Kishimoto (1994) corrobora com a ideia de que nem sempre o jogo desenvolve sentimentos bons ao nos dizer que

Embora predomine, na maioria das situações, o prazer como distintivo do jogo, há casos em que o desprazer é o elemento que o caracteriza. Vygotsky é um dos que afirmam que nem sempre o jogo possui essa característica, porque em certos casos, há esforço e desprazer na busca do objetivo da brincadeira. A psicanálise também acrescenta o desprazer como constitutivo do jogo, especialmente ao demonstrar como a criança representa, em processos catárticos, situações extremamente dolorosas (p.113).

Acreditamos que o uso de jogos em sala de aula precisa ser melhor aproveitado pelos professores em seu planejamento, pois no desenvolvimento deste projeto pudemos visualizar que o tempo é um forte aliado das atividades lúdicas, pois talvez caso mais tempo fosse disposto aos alunos, mais familiarizados estariam não só com os jogos, mas

também com a situação de jogar e interagir com seus colegas no âmbito educacional. E dedicando mais tempo aos jogos poderíamos melhor conhecer suas potencialidades como instrumentos de auxílio pedagógico.

Segundo Corbalán (1996) *apud* Grandó (2015) os jogos de estratégia

são importantes para a formação do pensamento matemático dos alunos e propiciam caminhos para a generalização. Os professores, algumas vezes, apresentam muita resistência para utilizá-los, tendo dificuldade para definir os objetivos da atividade com esse tipo de jogo, entretanto são bem aceitos pelos alunos. Para os pais esses jogos são pouco sérios, já que não compreendem os objetivos. Seus resultados não são imediatos, o que dificulta na avaliação tradicional (p. 399).

Percebemos assim que o professor deve ter um jogo de cintura para agradar e motivar os alunos, que estão com sua criatividade e desejo por situações diferentes do tradicional a flor da pele, e também dispor de argumentos verídicos de que o uso do lúdico mesmo que a longo prazo proporciona aos alunos um melhor desenvolvimento cognitivo e social. Porém ainda é preciso observar os métodos e conteúdos dispostos nas avaliações de ensino as quais as intuições são submetidas, tomando o cuidado de propiciar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de realizar atividades tradicionais, caso a ele seja necessário, como são os casos das avaliações externas.

No Item 9 foi pedido para que resolvessem os algoritmos relacionados às quatro operações fundamentais da matemática. O que ficou visível foi que, a grande maioria dos alunos de 6º ano tem domínio pleno apenas quando resolvem contas de adição. Nas demais operações, menos da metade deles conseguiu responder corretamente. Os demais, ou erraram ou deixaram em branco, principalmente as de divisão. No entanto, houve uma melhora na resolução das contas de subtração, quando comparados os momentos de aplicação e reaplicação.

Já os alunos de 9º ano apesar de dominarem, em sua maioria, a resolução das contas de adição, subtração e multiplicação com um algarismo no 2º fator, mais da metade dos alunos ainda apresenta uma dificuldade considerável nas contas de multiplicação com dois algarismos no 2º fator e também nas divisões, sendo que nestas mais da metade deixou-as em branco. Por outro lado, apesar da queda no percentual referente às contas de adição, que pode ser reflexo de uma falta de atenção pois os erros foram simples, em todas as demais operações houve um aumento no percentual de acertos.

Como podemos ver na Figura 3.9 os erros apresentados no algoritmo de adição, demonstram falta de atenção. O aluno 1, ao adicionar $2 + 7$ obteve 8, o aluno 2 parece ter iniciado subtraindo e apenas nos algarismos da direita realizou a adição, o aluno 3 adicionou corretamente os algarismos da direita, porém ao invés de adicionar a reserva

aos algoritmos, colocou-a como sendo um número da resposta.

Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3
$\begin{array}{r} \overset{1}{a) 297} \\ + 342 \\ \hline 638 \end{array}$	$\begin{array}{r} \overset{1}{a) 297} \\ + 342 \\ \hline 555 \end{array}$	$\begin{array}{r} \overset{1}{a) 297} \\ + 342 \\ \hline 1539 \end{array}$

Figura 3.9: Erros apresentados no algoritmo de adição
Fonte: Arquivo Pessoal

Podemos visualizar no Gráfico 3.10 uma comparação dos acertos dos algoritmos referentes às quatro operações básicas da matemática, adição, subtração, multiplicação e divisão. Ele se baseia nas respostas dadas ao Item 9 do questionário.

É bastante claro que as mudanças mais significativas aconteceram na resolução dos algoritmos de subtração do 6º ano e nas contas de multiplicação do 9º ano. O que pode ser considerado um fruto dos jogos e da troca de experiências que os alunos tiveram no decorrer das partidas.

Os dois últimos itens do questionário, 10 e 11 se referiam a interpretação e resolução de situações problema envolvendo multiplicações e expressões numéricas.

No primeiro deles, Item 10, foram apresentadas duas imagens de tabuleiros de xadrez, uma com o tabuleiro vazio e a outra com as peças dispostas sobre o mesmo. A instrução era que as perguntas fossem respondidas utilizando-se multiplicação. Foram feitas três perguntas:

1. Quantas casas tem o tabuleiro de xadrez?
2. Quantas peças compõem o jogo de xadrez?
3. Depois de dispostas todas as peças sobre o tabuleiro, quantas casas ficam vazias?

Na primeira aplicação do questionário, para a primeira dessas perguntas, 58% dos alunos de 6º ano acertaram a quantidade de casas que tem o tabuleiro de xadrez, sendo considerada a resposta 64, independente de apresentar a conta de multiplicação ou não. Pois apenas 14% expressaram a multiplicação que realizaram, os outros 42% deixaram em branco ou escreveram números variando entre 32 e de 51 a 66, sugerindo

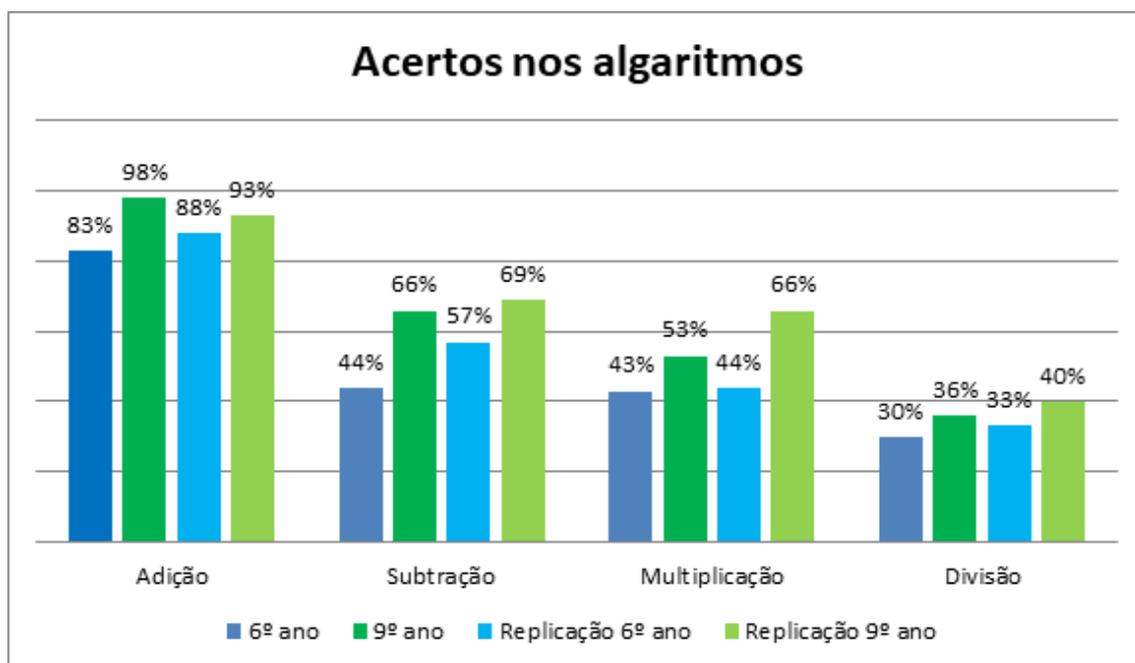


Figura 3.10: Acertos na Resolução dos Algoritmos

Fonte: Arquivo Pessoal

que contaram apenas as casas pretas, ou ao contarem todas deixaram algumas das casas brancas sem contar.

Quando analisada a reaplicação do questionário, nesta mesma turma, o número de alunos que acertaram a resposta 64, aumentou para 67%, sendo que 21% expressaram a conta de multiplicação $8 \cdot 8 = 64$, e os outros 33% deixaram em branco ou responderam valores variando agora entre 32, de 63 a 66 e uma resposta 74, mostrando que a maioria se aproximou da quantidade de casas certas, ou novamente contaram apenas as casas pretas.

Utilizando da mesma análise, na primeira aplicação, no 9º ano cerca de 80% dos alunos acertaram o valor de casas do xadrez, sendo apenas 25% aqueles que expressaram a multiplicação que resolveram e os outros 20% deixaram em branco ou escreveram valores variando também entre 32 e de 63 a 66, dando a entender que essa turma agiram da mesma forma que a turma do 6º ano.

Quando reaplicado, no 9º ano, 86% dos alunos acertaram respondendo 64, sendo que 21% escreveram a conta de $8 \cdot 8 = 64$, os outros 14% deixaram em branco ou variaram as respostas agora entre 33, de 56 a 63, sugerindo que continuaram com raciocínio semelhante ao da primeira aplicação, porém dois alunos escreveram como respostas 8 e 88, não nos possibilitando uma análise do porquê de tais respostas.

Podemos perceber que do momento da aplicação para o de reaplicação houve uma melhora nos acertos em ambas as turmas, e também que mais alunos expressaram as contas de multiplicação que realizaram, ou seja, que interpretaram corretamente a pergunta.

Na segunda pergunta sobre o jogo de xadrez, 77% dos alunos do 6º ano acertaram a quantidade de peças que compõe o xadrez, sendo considerado como resposta 32, independente de expressar ou não a conta de multiplicação. Pois apenas 6% expressaram a multiplicação $16 \cdot 2 = 32$, e 3% não escreveram a multiplicação explícita, porém utilizaram da adição de dois termos iguais, que é o princípio da ideia de multiplicação, escrevendo $16 + 16 = 32$. Os demais que acertaram a resposta, mas não escreveram a multiplicação acredita-se que contaram quantas casas apareciam com peças sobre elas ou apenas não se atentaram ao fato do item pedir que expressassem a conta que realizaram, 22% deixaram em branco ou responderam com valores que variaram de 16 a 34.

Neste mesmo item na reaplicação do questionário, cerca de 70% acertaram o valor 32, no entanto, apenas 18% expressaram as multiplicações de diversas maneiras, $8 \cdot 4 = 32$, $16 \cdot 2 = 32$, $2 \cdot 8 = 16 \cdot 2 = 32$, os outros 30% deixaram em branco ou responderam os valores 16, 26, 64.

Apesar do percentual de acerto ter sofrido uma leve diminuição, a quantidade de alunos que escreveram as multiplicações que realizaram aumentou, o que indica que interpretaram o que foi pedido.

Seguindo o mesmo modo de analisar essa segunda pergunta do item, no 9º Ano 78% acertaram a resposta, sendo que 23% expressaram a conta de multiplicação de diversas maneiras $16 \cdot 2 = 32$, $2 \cdot 8 = 16 + 16 = 32$, $2 \cdot 8 = 16 \cdot 2 = 32$, $8 \cdot 4 = 32$, $2 \cdot 8 + 2 \cdot 8 = 32$. Aproximadamente 7% acertaram expressando seu raciocínio em forma de adição $16 + 16 = 32$, ou escrevendo '16 de cada lado'. Os outros 15% deixaram em branco ou responderam os valores 16 ou 24.

Quando reaplicado o questionário, aproximadamente 93% dos alunos acertaram a resposta 32, porém apenas 12% expressaram as multiplicações $8 \cdot 4 = 32$, $16 \cdot 2 = 32$ e $16 + 16 = 32$, enquanto que quase 5% expressaram na forma de adição $16 + 16 = 32$, os outros 7% deixaram em branco ou responderam os valores 16 e 31.

Desse modo, podemos perceber que o percentual de acertos aumentou, no entanto, a quantidade de alunos que expressaram a multiplicação que usaram diminuiu. O que nos sugere que ou realizaram os cálculos mentalmente e não se atentaram que um dos pedidos da questão era justamente escrever qual conta realizaram, ou fizeram contagem

das casas, e então não saberiam escrever qual conta de multiplicação fora realizada.

Na terceira pergunta sobre o jogo de xadrez, 61% dos alunos do 6º ano acertaram quantas casas ficam vazias no tabuleiro depois de dispostas as peças no mesmo. Considerando a resposta 32 como correta, mesmo sem ser expressa a multiplicação. Pois apenas 8% expressaram a conta de multiplicação $8 \cdot 4 = 32$, e quase 3% expressaram a adição $16 + 16 = 32$. No entanto, acredita-se que vários alunos contaram quantas casas estavam sem peças e acabaram deixando de contar algumas casas brancas, o que levou 27% a escreverem respostas próximas a correta, variando entre os valores de 28 a 33. Os outros 11% deixaram em branco ou responderam 16, considerando talvez as casas somente de um lado do tabuleiro.

Na reaplicação do questionário, nesta mesma pergunta 60% escreveram a resposta correta 32. Mas apenas 15% expressaram a multiplicação $8 \cdot 4 = 32$ como sendo a que realizaram. Outros 12% responderam os valores 30, 31 ou 97, e 28% deixaram em branco.

Nesta pergunta não demonstraram variações visíveis entre os momentos de aplicação e reaplicação do questionário. Podendo observar apenas um aumento significativo naqueles que deixaram a pergunta em branco, e uma diminuição naqueles que responderam valores próximos à resposta correta.

Continuando a análise desta terceira pergunta sobre o xadrez, no 9º ano, 75% responderam 32 e acertaram a resposta, porém apenas 14% expressaram a conta de multiplicação realizada $8 \cdot 4 = 32$, e aproximadamente 9% expressaram suas contas utilizando-se da adição ou da subtração, $16 + 16 = 32$ ou $64 - 32 = 32$. Os outros 11% escreveram respostas entre 16 e 34, e 14% deixaram em branco.

Quando reaplicada a atividade, nesta terceira pergunta sobre o xadrez, 88% acertaram a resposta, porém apenas 14% expressaram a multiplicação $8 \cdot 4 = 32$ e 5% expressaram a subtração $64 - 32 = 32$. Os outros 10% responderam 16, 31 ou 64, e 2% deixaram em branco.

Podemos perceber que os acertos aumentaram consideravelmente, porém o percentual de alunos se manteve ao observarmos aqueles que expressaram as contas que realizaram. Algo importante a ser observado é que os alunos que deixaram essa pergunta em branco passou a ser baixíssimo. O que demonstra a tentativa em acertar e o interesse em responder ao questionário.

Agora, passemos à análise das respostas do Item 11 do questionário. Ele também exigia interpretação por parte dos alunos. Foi pedido aos alunos que escrevessem a expressão numérica que representaria a pontuação que uma equipe alcançou em

uma gincana, sendo disposto para eles as pontuações adquiridas para cada colocação e quantas vezes essa equipe conseguiu alcançar do 1º ao 6º lugar. Para que seja possível uma melhor compreensão daquilo que foi respondido pelos alunos, segue na Figura 3.11 o enunciado desse item.

11. O regulamento de uma gincana estabelece que os oito primeiros colocados em cada prova recebem pontuação de acordo com o seguinte quadro:

Colocação	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º
Número de Pontos	10	8	6	5	4	3	2	1

Uma equipe obteve as seguintes colocações nessa gincana:

1º lugar: 5 provas	4º lugar: 3 provas
2º lugar: 4 provas	5º lugar: 3 provas
3º lugar: 2 provas	6º lugar: 1 prova

Qual foi o total de pontos marcados por essa equipe? Escreva a expressão numérica que representa o cálculo do total de pontos marcados.

Figura 3.11: Enunciado do item 11 do questionário
Fonte: Arquivo Pessoal

No entanto, houve muita dificuldade na compreensão desta questão e alguns alunos apesar de não escreverem a expressão necessária, ainda assim conseguiram chegar na resposta final, 124, corretamente.

Quando aplicado o questionário, dos alunos de 6º ano, apenas 9% acertaram a resposta. Sendo que 3% armaram a expressão numérica que representa as contas a serem efetuadas, e 6% escreveram as multiplicações que realizaram para chegar à resposta correta. Por outro lado, 6% escreveram respostas aproximadas à certa, no entanto, erraram algum dos valores quando retirados do problema, e 12% multiplicaram algumas partes certas, mas não chegaram em um resultado, mas isso mostra que compreenderam a ideia correta para resolução. Outros 25% realizaram a soma de todas as provas sem realizar a multiplicação da pontuação que cada uma valia. Aproximadamente 3% e 6% realizaram a soma das pontuações de 1º a 6º lugar e de 1º a 8º lugar, respectivamente, 3% desenharam 94 ‘pauzinhos’, 30% deixaram o item em branco, e 6% escreveram respostas aleatórias.

Ao ser reaplicado, nesse mesmo item, no 6º Ano 9% dos alunos acertaram a resposta, sendo que 3% escreveram as expressões como pedido, 3% apenas armou as contas de multiplicação necessárias e 3% armou toda a expressão, mas não escreveu a resposta

124. Outros 24% somaram a pontuação de todas as provas, 3% somaram as pontuações de 1º a 8º lugar, 3% fizeram 30 ‘pauzinhos’, 5% consideraram a quantidade de provas ganhas como pontuação da colocação, 47% deixaram em branco e 9% escreveram respostas aleatórias. Os acertos dessa pergunta mantiveram-se com um mesmo percentual, porém as respostas aleatórias e aqueles que deixaram o item em branco aumentaram de 36% para 56%. Podendo ser considerado algo preocupante, indicando que os alunos deixaram de tentar resolver utilizando de outros métodos.

Ainda em relação ao item que pediu a escrita da expressão numérica, no 9º ano 34% acertaram a resposta, sendo que 5% armaram as expressões adequadamente para serem respondidas e 28% escreveram as multiplicações e/ou adições que utilizaram, mas não as responderam.

Aproximadamente 4% escreveram respostas aproximadas à certa, no entanto, erraram algum dos valores quando retirados do problema, 2% realizaram a soma de todas as provas sem realizar a multiplicação da pontuação que cada uma valia, 5% realizaram a soma das pontuações de 1º a 6º lugar e outros 5% as somas de 1º a 8º lugar, 25% deixaram o item em branco, e 25% escreveram respostas aleatórias.

Ao ser reaplicado o questionário e analisando esse mesmo item, aproximadamente 36% dos alunos acertaram a resposta, porém apenas 9% escreveram as expressões e 24% escreveram as multiplicações e/ou adições necessárias para a resolução.

Por outro lado, 14% escreveram respostas aproximadas à certa, no entanto, erraram algum dos valores quando retirados do problema, e 3% realizaram as multiplicações, mas não as somaram para chegar ao resultado, porém isso mostra que compreenderam a ideia correta para resolução. Outros 6% realizaram a soma de todas as provas sem realizar a multiplicação da pontuação que cada uma valia. Aproximadamente 3% realizaram a soma das pontuações de 1º a 8º lugar, 26% deixaram o item em branco, e 12% escreveram respostas aleatórias.

Apesar de manter o percentual de acertos semelhantes, a turma de 9º ano diminuiu o percentual de alunos que deixaram o item em branco ou que escreveram respostas aleatórias. O que demonstra terem tentado responder a pergunta, e que também podem ter aprendido com o jogo, além de trocarem experiências com seus colegas durante as partidas.

Nesse Item 11, ficou visível a falta de domínio dos alunos, tanto de 6º quanto de 9º ano, em relação à escrita de expressões numéricas para representar a organização da coleta de dados de situações problemas, e posteriormente sua resolução para encontrar o valor procurado.

Apesar do conteúdo específico de expressões numéricas não ser descrito nos PCN's (1997), o documento nos diz que a resolução de situações problema envolvendo as operações matemáticas faz parte dos objetivos a serem atingidos pelos alunos da segunda fase do Ensino Fundamental, ou seja, de 6º a 9º ano. Sendo assim, o fato de conhecer as ordens de realização das contas torna-se imprescindível ao desenvolvimento da situação problema em questão.

Sendo também citado pelo documento que “Neste ciclo (8º e 9º anos), além da consolidação dos números e das operações já conhecidas pelos alunos, ampliam-se os significados dos números pela identificação da existência de números não-rationais” (PCN, 1997, p.83, *grifo nosso*). Nos permitindo interpretar que consolidar os números e operações significa ter pleno domínio de como resolvê-las (e isso não foi confirmado na análise do questionário, pois alunos de 9º ano ainda tem dificuldades em resolver divisões) e em que ordem resolvê-las.

Mesmo depois das aulas com os jogos, o conteúdo de expressões numéricas ainda ficou em defasagem, comprometido também pela falta de interpretação de texto que é uma das dificuldades atuais dos alunos que influencia e prejudica a resolução de situações problema na matemática.

No momento que aconteceu a reaplicação do questionário diagnóstico, foi pedido aos alunos que respondessem a três perguntas que não constavam na atividade inicial, mas que se referiam à visão que tiveram dos momentos de aplicação dos jogos. Tais questões foram escritas no quadro para que os alunos as respondessem na parte em branco no verso da folha.

No entanto, houve uma confusão e a segunda pergunta ficou diferente para 6º e 9º anos. Então a análise será feita de acordo com a pergunta realizada e as respostas obtidas em cada turma. Para expor as respostas a essas perguntas, as mesmas foram agrupadas por semelhança e dispostas em formato de gráfico.

No Gráfico 3.12 foram comparadas as respostas do 6º e 9º anos, sobre o que os alunos acharam das aulas com jogos, e pode-se observar que em ambas as turmas aqueles que gostaram representam mais de 70% do total de alunos. O que demonstra que os jogos devem fazer parte do planejamento do professor, pois é sim uma aula que chama a atenção e desperta um olhar diferente do aluno para a matemática.

A segunda pergunta feita aos alunos de 6º ano foi “o que você aprendeu com os jogos?”. As respostas foram agrupadas em três variáveis que tiveram percentuais aproximados, e serão expostas na Figura 3.13.

Cerca de 30% deixaram o item em branco, outros 38% disseram ter aprendido mais

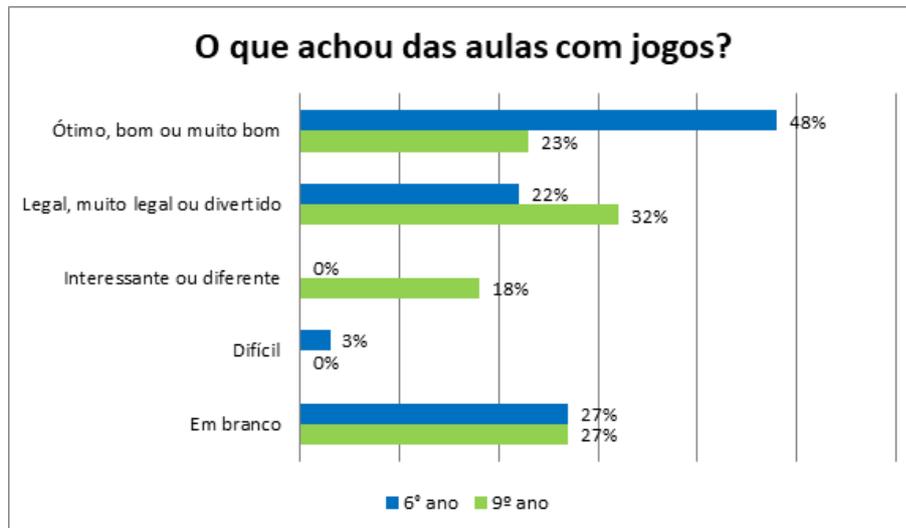


Figura 3.12: O que achou das aulas com jogos?
 Fonte: Arquivo Pessoal

sobre matemática, a multiplicar, a dividir, a realizar contas que não sabia e a tabuada, e estas respostas formaram a variável operações matemáticas. Os demais 32% disseram ter aprendido coisas que nunca iam aprender com aula normal, a pensar rápido, várias coisas legais, que é mais divertido fazer contas com a diversão e a ganhar e perder, e estas respostas formaram a variável várias coisas.

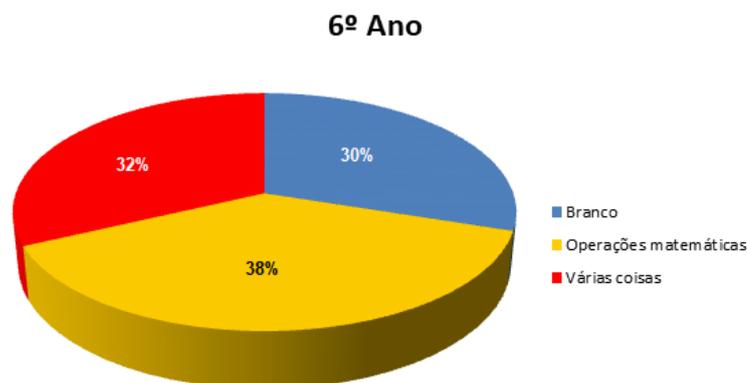


Figura 3.13: 6º Ano - O que aprendeu com os jogos
 Fonte: Arquivo Pessoal

A segunda pergunta feita aos alunos do 9º Ano foi “o que você achou dos jogos?”. As respostas foram agrupadas por semelhança e dispostas no Gráfico 3.14.

Podemos observar que 67% declararam ter gostado dos jogos, citando que os acharam bons, muito bons, bem legais, bem loucos, divertidos, interessantes e educativos,

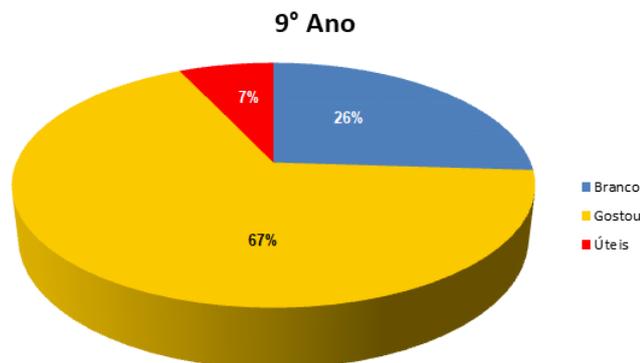


Figura 3.14: 9º Ano - O que achou dos jogos
 Fonte: Arquivo Pessoal

e que a aula ficou mais calma, outros 7% gostaram em parte ou acharam os jogos úteis e 26% deixaram em branco.

O que demonstra que mesmo os alunos de 9º ano tendo uma faixa etária maior ainda se interessam por aulas diferenciadas, que os leva a raciocinar de uma maneira mais lúdica.

Agora no Gráfico 3.15 apresenta-se as respostas dos alunos do 6º ano dizendo se acreditam que os jogos os auxiliaram a aprender algum conteúdo matemático específico, e se sim, qual foi.

No Gráfico 3.15, as respostas referentes ao sim, foram desmembradas em várias coisas que não sabia e operações matemáticas. Algumas das respostas que se encaixaram em várias coisas que não sabia foram xadrez e responder a tarefa. Enquanto que em operações matemáticas foram agrupadas respostas como matemática, operações numéricas, multiplicação, divisão, tabuada e expressões numéricas.

Sendo assim, ficou fácil observar que os alunos de 6º ano acreditam em sua maioria que aprenderam algum conteúdo matemático com os jogos, e desses, quase $\frac{2}{3}$ escreveram respostas que se encaixaram em terem aprendido operações matemáticas.

Uma resposta que chamou a atenção foi de um aluno que disse não ter aprendido nenhum conteúdo matemático específico com as aulas de jogos, mas que observou que alguns colegas aprenderam. Veja o comentário dele, “Não, nenhum, mais eu vê que alguns colegas aprenderam muito” na Figura 3.16 e perceba que apesar do erro ortográfico na escrita e de acreditar não ter aprendido nada novo, ele conseguiu realizar uma leitura importante do mundo que o cerca

Já na Figura 3.17 apresenta-se as respostas dos alunos do 9º ano sobre o que credi-

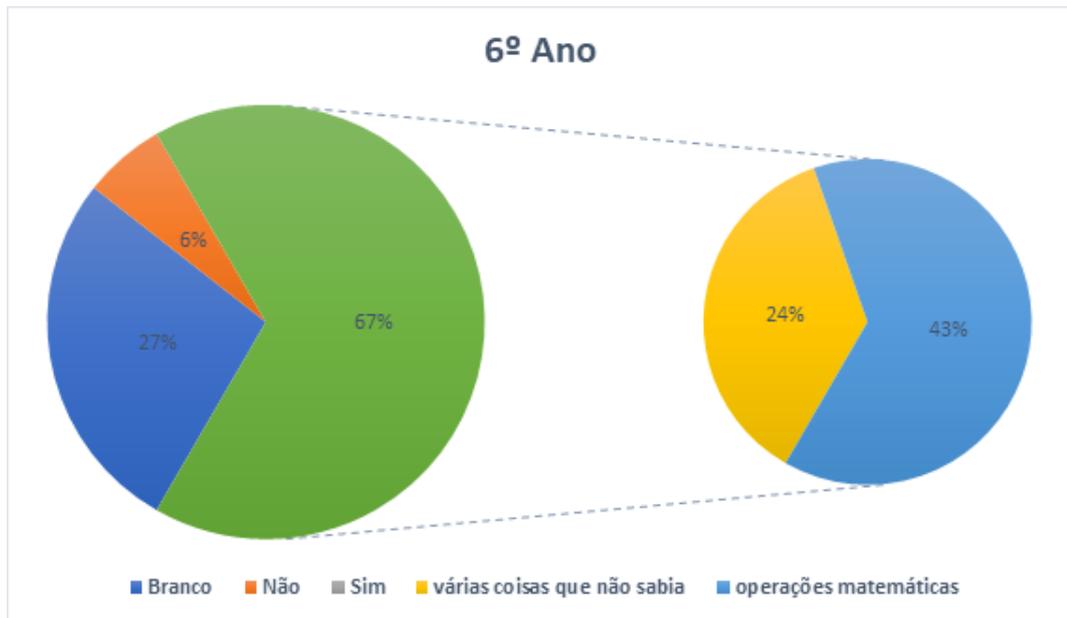


Figura 3.15: 6º Ano - Conteúdo matemático desenvolvido com os jogos
 Fonte: Arquivo Pessoal

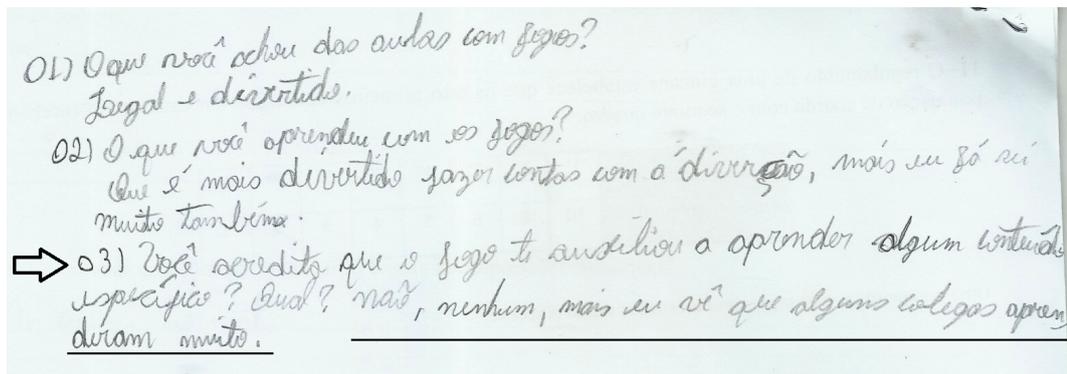


Figura 3.16: Comentário 6º ano
 Fonte: Arquivo Pessoal

tam que os jogos os auxiliaram a aprender, e se aprenderam algum conteúdo específico, qual foi.

No gráfico, as respostas referentes ao sim, foram desmembradas em várias coisas que não sabia e operações matemáticas. Algumas das respostas que se encaixaram em várias coisas que não sabia foram responder a tarefa, tirar dúvidas, raciocinar mais rápido, ter organização, além de aprender um jeito mais fácil e mais rápido de fazer as contas. Enquanto que em operações matemáticas foram agrupadas respostas, como operações numéricas, tabuada e aprender contas que não sabia resolver.

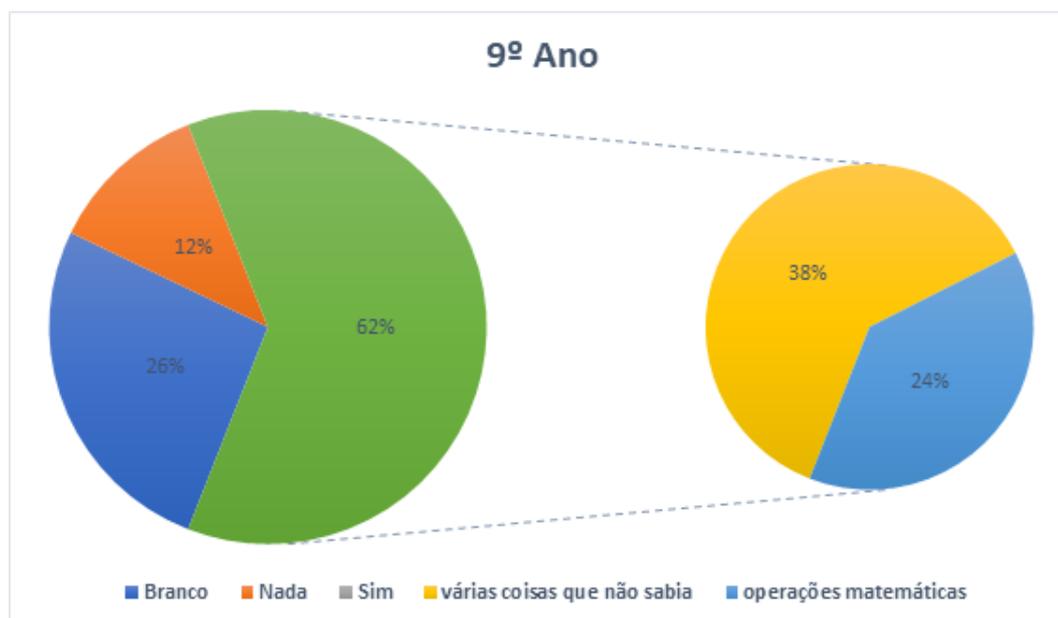


Figura 3.17: 9º ano -Conteúdo matemático desenvolvido com os jogos
 Fonte: Arquivo Pessoal

Esse gráfico permite que se observe que aproximadamente $\frac{1}{3}$ dos alunos de 9º ano que responderam que acreditam que aprenderam um conteúdo matemático específico, disseram que tal conteúdo se encaixa no grupo operações matemáticas, os demais responderam algo que aprenderam, mas não especificamente um conteúdo.

Observaremos a seguir algumas das respostas de alunos a essas três perguntas realizadas no momento de reaplicação do questionário diagnóstico.

Na Figura 3.18 tem-se algumas das falas que os alunos de 6º ano escreveram como respostas.

Essas respostas nos permitem observar as diferentes opiniões dos alunos. E que mesmo tendo gostado da ideia, podem não ter gostado dos jogos. Ou podem ter gostado das aulas e da maneira com que ela propiciou um melhor entendimento do conteúdo específico e de maneiras de raciocinar melhor e mais rápido.

Na Figura 3.19 podemos ver algumas das respostas dos alunos do 9º ano.

Essas respostas nos permitem perceber que mesmo os alunos que estão prestes a ir para o Ensino Médio, se interessam sim por jogos, desde que esses façam sentido e estejam apropriados à faixa etária deles. Vale a pena o professor incluir os jogos em seus planejamentos.

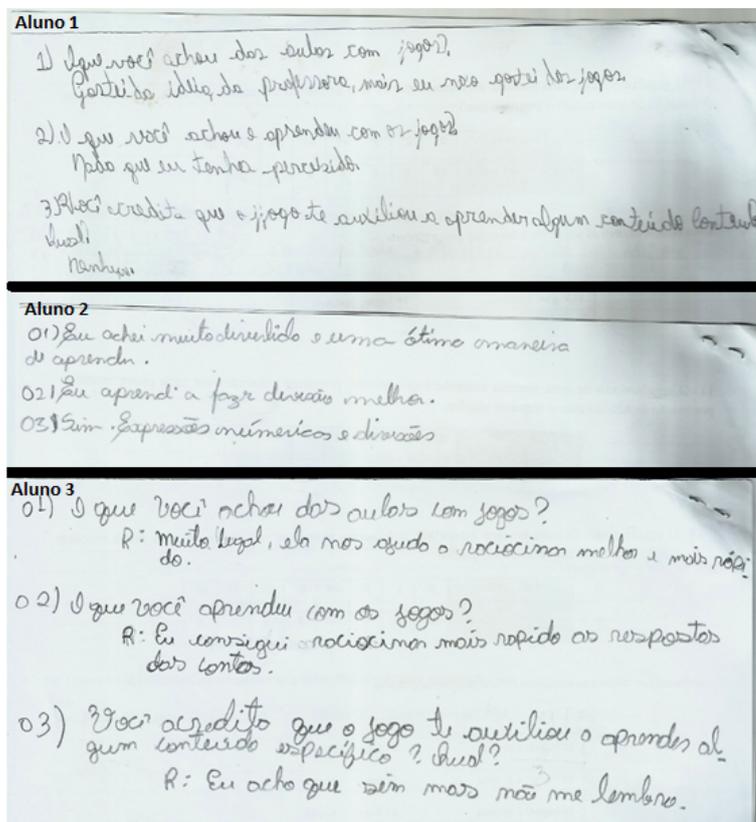


Figura 3.18: Respostas das perguntas do 6º ano
Fonte: Arquivo Pessoal

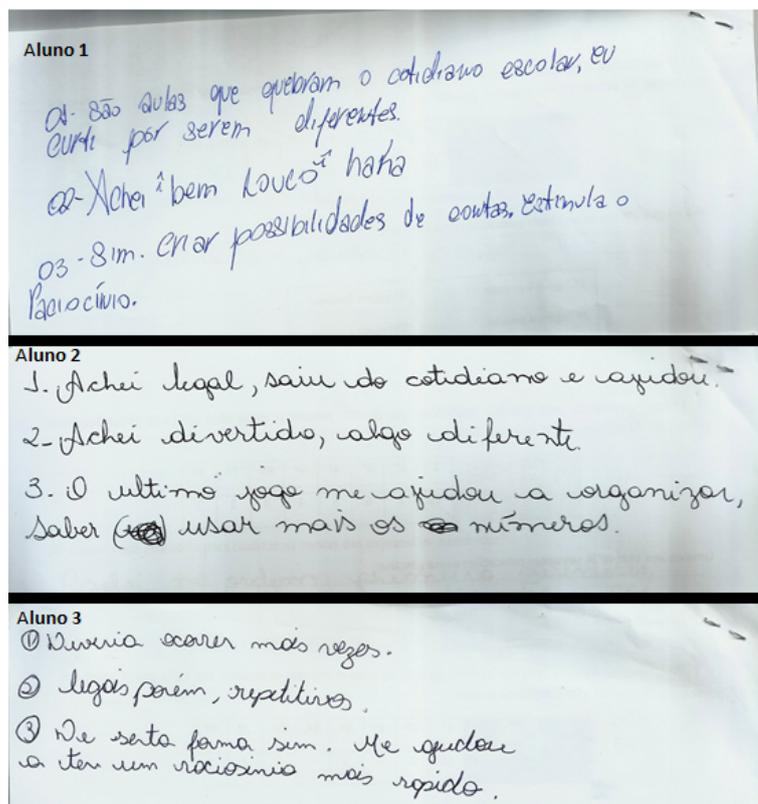


Figura 3.19: Respostas dos alunos do 9º ano
Fonte: Arquivo Pessoal

Considerações finais

Ao longo deste trabalho as atividades foram organizadas para que pudessem mostrar os benefícios que o uso de jogos nas aulas de matemática trazem ou não para o ensino de conteúdos específicos, neste caso tabuada de multiplicação e expressões numéricas.

Porém não é possível desvincular as demais habilidades que são proporcionadas com a aplicação de jogos em sala de aula. Pois este permite aos jogadores que se mostrem como são, conhecendo melhor a si mesmos e aos colegas. Além de organizarem seus pensamentos, de maneira que criem estratégias importantes para que alcancem seu objetivo.

Muito surpreendente também foi perceber o quão gentis os alunos conseguem ser uns para com os outros, auxiliando-se mesmo em uma competição. Os jogos propiciaram momentos de percepção do próximo que estimulou o carisma e a ajuda entre os alunos mesmo sendo adversários naquele jogo. Ou seja, puderam aprender muito mais do que apenas o conteúdo, puderam se socializar de maneira positiva uns com os outros. Não demonstrando competitividade negativa e nem agressividade. Grandó (2000) relata ter feito observação semelhante em sua pesquisa

...observamos que, muitas vezes, durante as atividades com jogos, as crianças (adversários) se ajudam durante as jogadas, esclarecendo regras e, até mesmo, apontando melhores jogadas (estratégias). A competição fica minimizada. O objetivo torna-se a socialização do conhecimento do jogo(p.29).

Os jogos devem então fazer parte com maior frequência das aulas de matemática, pois eles permitem que o aluno identifique o problema, crie soluções para resolver seu problema, e caso o objetivo ainda não seja atingido, que reorganize suas estratégias para encontrar novas soluções até atingir seu objetivo ou não, aprendendo assim a lidar também com as frustrações.

É papel do professor realizar um planejamento que se adeque a aplicação dos jogos. De acordo com Tahan (1965), “todas as particularidades devem ser bem planejadas pelo professor. Qualquer improvisação do mestre pode ser prejudicial ao ensino e

conduzir o jogo a um fracasso, do ponto de vista didático” (p.190). Demonstrando real preocupação com a forma que esse planejamento deva ser realizado, o autor nos mostra sua lista com os nove passos que devem aparecer no planejamento.

a finalidade específica do jogo; se o jogo será simples ou se vai exigir material; se o jogo será com competição ou sem competição; se o jogo será individual, de dupla, de grupo ou coletivo; quais os exercícios ou cálculos que serão propostos; o tempo a ser empregado no jogo; como será motivado o jogo; como será apresentado o jogo; e a designação comum dada ao jogo (TAHAN, 1965, p. 190).

No desenvolvimento deste projeto, o planejamento realizado para a aplicação dos jogos contemplava todos esses itens propostos como imprescindíveis por Tahan (1965).

Mesmo que alguns alunos joguem aleatoriamente, sem criar estratégias para ganhar, à medida que vão aprimorando suas jogadas estão se encaixando no processo estratégico sem nem perceberem, de uma maneira gostosa e lúdica, sem ficarem se massacrando pois não sabem a resposta exigida. Como corrobora Grandó (2000) ao dizer que

o jogo de regras trabalha com a dedução, o que implica numa formulação lógica, baseada em um raciocínio hipotético-dedutivo, capaz de levar as crianças a formulações do tipo: teste de regularidades e variações, controle das condições favoráveis, observação das partidas e registro, análise dos riscos e possibilidades de cada jogada, pesquisar, problematizar sobre o jogo, produzindo conhecimento (p.16).

No jogo os alunos conseguem perceber seus erros e os caminhos que seguiram, tendo assim a oportunidade de evitá-los nas próximas partidas, mostrando que errar faz parte sim do processo de construção do saber. E que mais tranquilamente do que a resolução de problemas, os jogos permitem ao aluno errar e aprender a acertar partindo dos seus erros. Grandó (2000) ainda nos mostra que o sujeito no momento do jogo ao expor seus erros ao observador (professor, psicopedagogo, pesquisador), demonstra as dificuldades que enfrenta. “Desta forma, o erro pode ser útil enquanto fonte de informações a cerca dos procedimentos utilizados pelos sujeitos e recurso para a reflexão sobre como as estratégias de jogo são definidas, a partir da análise de tais erros” (p.41 e 42).

Durante a aplicação dos jogos e ao analisar as respostas dos alunos quanto às perguntas que se referiam à visão que tiveram das aulas com os jogos, percebemos que eles, independente da faixa etária, gostam de jogar, se atraem por aulas diversificadas e diferentes, além de terem um instinto competitivo nato. E mesmo aqueles que não conseguiram expressar um conteúdo específico que tenha aprendido, teve experiências sociais e matemáticas que lhe modificou de alguma forma.

Concomitantemente Grandó (2000) nos mostra que

As posturas, atitudes e emoções demonstradas pelas crianças, enquanto se joga, são as mesmas desejadas na aquisição do conhecimento escolar. Espera-se um aluno participativo, envolvido na atividade de ensino, concentrado, atento, que elabore hipóteses sobre o que interage, que estabeleça soluções alternativas e variadas, que se organize segundo algumas normas e regras e, finalmente, que saiba comunicar o que pensa, as estratégias de solução de seus problemas (p.17).

De modo que o jogar propicia desenvolvimento cognitivo, social e emocional nos alunos. Não foi nosso intuito fazer uma análise do desenvolvimento social e emocional, mesmo porque não teríamos qualificação suficiente para isso. Porém o contato corriqueiro com os alunos nos permite perceber sua ânsia pelo novo, seu desejo de aprender e se sentir integrado ao meio. Então, mais uma vez cabe ao professor ser o mediador desse processo proporcionando aos seus alunos a oportunidade de jogar, e assim obterem um melhor desenvolvimento cognitivo, social e também emocional, apesar de não ser esse o objetivo, como já falamos, estes estão indiretamente ligados.

Ao coletar e analisar os dados do questionário diagnóstico percebemos que as respostas não melhoraram como era esperado após terem tido contato com os jogos. De maneira que percebemos que o tempo de contato e possibilidade de jogar cada jogo, talvez não tenha sido o suficiente. Principalmente o ‘Contig 60®’, que tem regras extensas e também é um jogo demorado. A modificação necessária então seria utilizar ao menos duas aulas, mesmo que não no mesmo dia, porém em sequência, para a aplicação de cada jogo. Pois assim, além do maior contato com o jogo proporcionar melhores estratégias, teriam mais oportunidades de aprenderem uns com os outros.

Acreditamos que esse contato não suficiente, tanto com os jogos quanto com as estratégias utilizadas pelos adversários, onde há um ganho de experiências, foi responsável pelos índices não terem aumentado da maneira que esperávamos. Por outro lado, esta pesquisa mostra que o trabalho do professor mesmo que atinja uma quantidade menor que a esperada, é válido. Pois a construção do saber é lenta e acontece a partir de cada experiência vivida.

A sequência utilizada para se aplicar esse projeto foi realizada de acordo com Grandó (2000, p.43 a 45) que sintetiza

os momentos de jogo a serem considerados na realização das atividades de intervenção com jogos em situações de sala de aula, que parecem ser as mais relevantes para a análise:

1. Familiarização com o material do jogo;
2. Reconhecimento das regras;
3. O 'Jogo pelo jogo':
4. jogar para garantir regras;
5. Intervenção pedagógica verbal;
6. Registro do jogo;
7. Intervenção escrita;
8. Jogar com 'competência'.

Sendo que todos os momentos foram realizados, então acreditamos que o momento do 'Jogo pelo jogo' e o jogar para garantir regras deveriam ter sido separados em aulas diferentes, o que não aconteceu na aplicação, para os dois momentos foi disposta uma única aula.

Para a pesquisadora desse trabalho o desenvolvimento apresentado nos conteúdos, assim como as respostas sociais obtidas foram gratificantes, pois apesar de ambas as escolas serem localizadas em bairros não tão distantes do centro da capital, possuem alunos com extrema defasagem de conteúdo como também aqueles que apresentam indisciplina em sala de aula. E ao ver todos jogando, uns com mais empenho que os outros claro, se ajudando, se respeitando e interagindo uns com os outros de maneira positiva, foi uma experiência fantástica, que plantou novas sementes nas vidas dos alunos e da professora. Sementes de perseverança, de respeito e de auto-confiança.

Referências Bibliográficas

- [1] ANTONIO, J. C., *Uso pedagógico do telefone móvel (Celular)*, Blog Professor Digital, 2010. Disponível em: <https://professordigital.wordpress.com/2010/01/13/uso-pedagogico-do-telefone-movel-celular/> Professor Digital. Acessado em: 17/10/2018.
- [2] ARRAIS, U. B., *EXPRESSÕES ARITMÉTICAS: Crenças, Concepções e Competências no entendimento do professor polivalente*, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2006. Disponível em: <https://www.sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/11095/1/EDM%20-%20Ubiratan%20Barros%20Arrais.pdf> Acessado em: 17/06/2018.
- [3] BARANITA, I. M. DA C., *A importância do Jogo no desenvolvimento da Criança*, Dissertação de Mestrado, Lisboa, 2012. Disponível em: <http://saosebastiao.sp.gov.br/ef/pages/Corpo/Habilidades/leituras/a1.pdf> Acessado em: 23/04/2018.
- [4] BARRA, A. S. B., BONTEMPO, J. L., RODRIGUES, J. V. A. *O raciocínio operatório-concreto de crianças no ensino de ciências*, IV Semana de Integração: XIII Semana de Letras, XV Semana de Pedagogia e I Simpósio de Pesquisa e Extensão (SIMPEX) –“Educação e Linguagem: (re)significando o conhecimento”, Câmpus Inhumas, (2015). Disponível em: <https://docplayer.com.br/44656479-O-raciocinio-operatorio-concreto-de-criancas-no-ensino-de-ciencias.html> Acessado em: 24/04/2018.
- [5] BARRETO, N. R. U., *Livro didático público e o uso de “passatempos” nas aulas de química*, Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE, Apucarana, PR, 2008. Disponível em:

- http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_neide_regina_usso_barreto.pdf Acessado em: 09/10/2018.
- [6] BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação. Brasília: 1997.
- [7] CRUZ, B.C.M, *Jogos Estratégicos nas Aulas de Matemática no Ensino de Jovens e Adultos*. Trabalho de Conclusão de Curso. Anápolis, 2009.
- [8] D'AMBROSIO, B. S., *Formação de Professores de Matemática para o Século XXI: o Grande Desafio* Pro-Posições Vol.4 n.1[10]. Março de 1993 Disponível em: <file:///C:/Users/user/Downloads/10-artigos-d-ambrosiobs.pdf> Acessado em: 24/04/2018.
- [9] DANI, V. L. *A tabuada no contexto escolar: o processo de ensino-aprendizagem a partir do material manipulável e dos jogos pedagógicos*, Cadernos PDE, Produções Didático-Pedagógicas, Versão On-line, Vol.II, Cascável, Paraná, 2013. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unioeste_mat_pdp_vera_lucia_dani.pdf Acessado em: 16/06/2018.
- [10] DICCIONARIO ONLINE DE PORTUGUÊS Disponível em: <https://www.dicio.com.br> Acessado em: 02/09/2018.
- [11] FÁVERO, M. H., TRAJANO, A. A., *A leitura do adolescente: mediação semiótica e compreensão textual*. Psicologia: Teoria e Pesquisa, n. 1, 131-136, 1998.
- [12] GRANDO, R. C., *O Conhecimento Matemático e o Uso de Jogos na Sala de Aula*, Tese (Doutorado), 239f, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Matematica/tese_grando.pdf Acessado: 15/05/2018.
- [13] GRANDO, R. C., *Recursos didáticos na Educação Matemática: jogos e materiais manipulativos*, Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica, Vitória, v. 5, n. 2, p.393-416, out. 2015. Disponível em: <http://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/504/323> Acessado em: 29/09/2018.

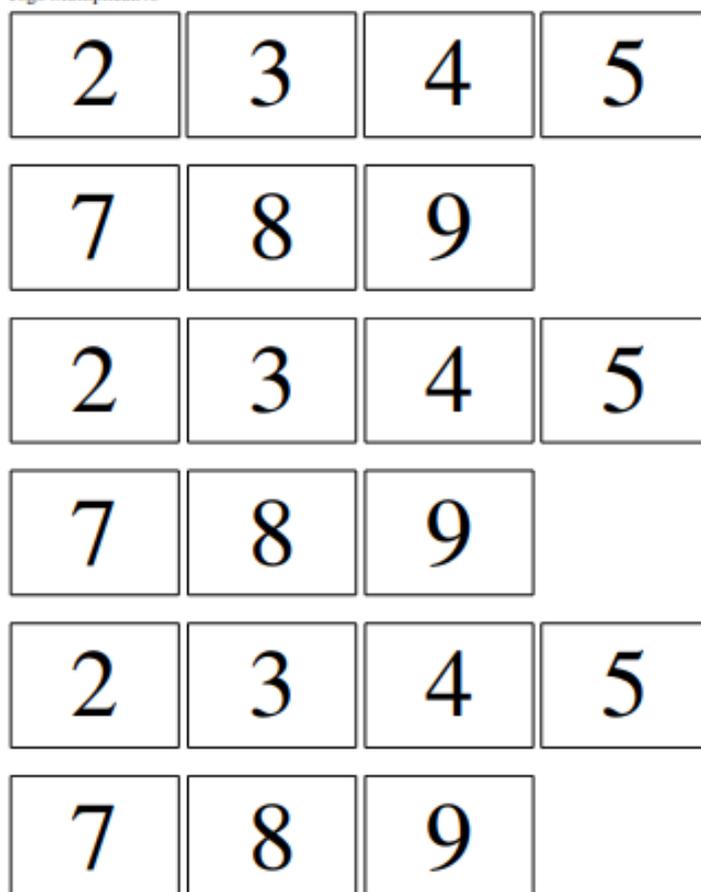
- [14] GROENWALD, C. L. O., TIMM, U. T., *Utilizando curiosidades e jogos matemáticos em sala de aula*, Julho de 2008. Disponível em: <http://www.pedagogia.com.br/artigos/jogoscuriosidades/>. Acesso em: 03 de outubro de 2017.
- [15] KISHIMOTO, T. M., *O jogo e a educação infantil*, Perspectiva, v. 12, n. 22, 1994, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/10745/10260> Acessado em 17/05/2018
- [16] LIMA, G. L., MARANHÃO, M. C. S. DE A., *O caso da memorização de tabuadas de multiplicação*, Revistas Eletrônicas da PUC-SP, v. 1, n. 1 2014, São Paulo. Disponível em: <file:///C:/Users/user/Downloads/19792-50105-1-PB.pdf>. Acessado em: 16/06/2018
- [17] MARQUES, M. DE C. P., PERIN, C. L., SANTOS, E. dos *Contribuição dos jogos matemáticos na aprendizagem dos alunos da 2ª fase do 1º ciclo da Escola Estadual 19 De Maio de Alta Floresta-MT*, Refaf Revista Eletrônica, v.2, n.1, (2013). Disponível em: <http://faflor.com.br/revistas/refaf/index.php/refaf/article/view/92/html> Acessado em: 24/04/2018
- [18] MENEZES, J. E., FOSSA, J. A., *Razões Sócio-Histórico-Filosófico-Científicas para usar jogo no contexto Ensino-Aprendizagem de Matemática*, Trabalho apresentado VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, Recife, Pernambuco, UFRPE, 15 a 18 de julho de 2004. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/07/2CC19453574449.pdf> Acesso em: 17 de outubro de 2017.
- [19] MORO, M. L. F., SOARES, M. T. C., *Desenhos, palavras e números: as marcas da matemática na escola*, Curitiba: Ed. da UFPR, 2005.
- [20] PARANÁ, *Jogos para sala de aula*, Site da Secretaria de Educação do Estado do Paraná. Disponível em: <http://www.matematica.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=52> Acessado em 10 de setembro de 2017.

- [21] PINHEIRO, T. *Aprender divisão é mais que dividir*, Site Nova Escola, 2016. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/71/como-ensinar-operacoes-de-multiplicacao-e-divisao> Acessado em:15/10/2018
- [22] PIZANESCHI, F. P. M. *Concepções e práticas de professoras sobre o erro e a dificuldade de aprendizagem em matemática de alunos do 5º ano do ensino fundamental: encontros e desencontros*, Dissertação de Mestrado, Cuiabá, 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/user/Downloads/FABIANE%20PASSARINI%20MARQUES%20PIZANESCHI.pdf> Acessado em: 25/09/2018
- [23] RICETTI, V. P., *Jogos em grupo para educação infantil*, Educação Matemática em Revista. São Paulo, SBEM, ano 8. N.11, p.18-25. 2001
- [24] RODRIGUES, O. M. P. R. MELCHIORI, L. E., *Aspectos do desenvolvimento na idade escolar e na adolescência*, Acervo Digital, Universidade Estadual Paulista, UNESP, 2014. Disponível em: https://acervodigital.unesp.br/bitstream/unesp/155338/3/unesp-nead_reei_ee_d06_s01_texto01.pdf Acessado em: 25/08/2018.
- [25] ROSARIO, M. I. C., *Lúdico no ensino aprendizagem Matemática Fundamental II*, Monografia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2013. Disponível em: <http://www.uesb.br/mat/download/Trabamonografia/2013/Izabel.pdf> Acessado em: 28/06/2018.
- [26] SALAZAR, G. S., SANTOS, R. N., *Experiências com a tabuada e o jogo Seixos*, Anais do Seminário Pibid Subprojeto Matemática Goiânia, (2017). Disponível em: http://www.pibid.mat.ufg.br/up/981/o/Anais_I_Sem_Pibid.pdf Acessado em: 10 de setembro de 2017.
- [27] SILVA, A. F., KODAMA, H. M. Y., *Jogos no Ensino da Matemática*. Trabalho apresentado II Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática, Ondina, Bahia, UFBA, 25 a 29 de outubro de 2004. Disponível em: <http://www.bienasbm.ufba.br/OF11.pdf>. Acessado em: 03 de novembro de 2017.
- [28] SILVA, G. C. M. DA *O ensino e aprendizagem de expressões numéricas para 5ª série do ensino fundamental com a utilização do jogo Contig 60®*, Mestrado em Edu-

- cação Matemática, Pontifia Universidade Católica, São Paulo, 2009. Disponível em http://www.yasni.info/ext.php?url=http%3A%2F%2Fwww.livrosgratis.com.br%2Flivros_de_graziele_cristine_moraes_da_silva_para_download%2F1&name=Graziele+Cristine&showads=1&lc=pt-pt&lg=pt&rg=de&rip=br Acessado em: 17/06/2018.
- [29] SOUZA, I. DE F., *As diferenças individuais e a sala de aula*, Revista do Centro de Educação – Caderno de Educação Especial – Ed.2003 - nº22. Disponível em: <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/pedagogia/as-diferencas-individuais-sala-aula.htm> Acessado em: 15/06/2018.
- [30] TAHAN, M., *Didática da Matemática*. Vol. 2, Edição 2. Edição Saraiva. São Paulo, SP. p.151-229. 1965.
- [31] TAROUÇO, L. M. R., ROLAND, L. C., FABRE, M. C. J. M., KONRATH, M. L. P., *Jogos Educacionais*. Março de 2004. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo3/af/30-jogoseducacionais.pdf>. Acessado em: 03 de novembro de 2017.
- [32] TREVISAN, R. NICOLIELO, B., *A calculadora deve ser usada em sala de aula?*, site NOVA ESCOLA, 2010. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/2682/a-calculadora-deve-ser-usada-em-sala-de-aula>. Acessado em: 17/10/2018.
- [33] VARIZO, Z. DA C. M., *Jogos Matemáticos no Ensino e na Aprendizagem da Matemática*, Goiânia, Goiás. Maio de 2007.
- [34] ZATTI, F., AGRANIONI, N. T., ENRICONE, J. R. B., *Aprendizagem matemática: desvendando dificuldades de cálculo dos alunos*, Perspectiva, Erechim, v.34, n.128, p. 115-132, dezembro/2010. Disponível em: <https://docplayer.com.br/18940826-Aprendizagem-matematica-desvendando-dificuldades-de-calculo-dos-alunos.html> Acessado em: 17/10/2018.

ANEXO 1 - Cartas do Jogo Multiplicativo

Jogo Multiplicativo



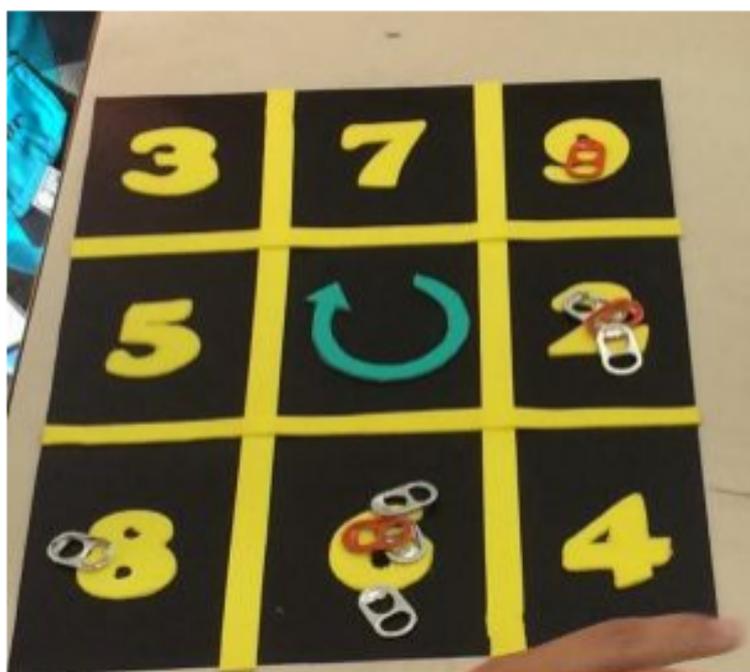
ANEXO 2 - Tabuleiro do Jogo Contig

60®

Contig 60

0	1	2	3	4	5	6	7
27	28	29	30	31	32	33	8
26	54	55	60	64	66	34	9
25	50	120	125	144	72	35	10
24	48	108	180	150	75	36	11
23	45	100	96	90	80	37	12
22	44	42	41	40	39	38	13
21	20	19	18	17	16	15	14

ANEXO 3 - Tabuleiro do Seixos



ANEXO 4 - Atividade Diagnóstica

Atividade Diagnóstica

Identificação:

ATENÇÃO: responda às perguntas a seguir da forma mais verdadeira.

01. Você acredita que conhece as respostas de toda a tabuada de 1 ao 10?

() Conheço bem () Conheço em parte () Conheço muito pouco () Conheço nada

02. Quando você não lembra de uma resposta da tabuada, qual estratégia você faz para fazer a conta e obter o resultado?

03. Escreva as respostas das tabuadas a seguir, caso não saiba a resposta, marque com um X àquela que você não conseguiu responder.

() $1 \times 7 =$ ____ () $2 \times 9 =$ ____ () $3 \times 7 =$ ____ () $4 \times 8 =$ ____
() $5 \times 5 =$ ____ () $6 \times 4 =$ ____ () $7 \times 9 =$ ____ () $8 \times 5 =$ ____
() $9 \times 4 =$ ____ () $10 \times 8 =$ ____

04. Escreva as tabuadas que você não conseguiu resolver no tempo e suas respectivas respostas. Utilize as estratégias que achar necessárias para responder.

06. Responda as expressões numéricas a seguir:

a) $1 + 1 + 1 + 1 \times 1 + 1 =$ _____ b) $2 + 3 \times 5 =$ _____
c) $2 + 2 \times 2 + 2 =$ _____ d) $(2 + 3) \times 5 =$ _____
e) $2 \times 9 : 6 =$ _____ f) $6 : 2 \times 9 =$ _____
g) $2 + 8 : 2 =$ _____ h) $18 - 6 : 3 =$ _____

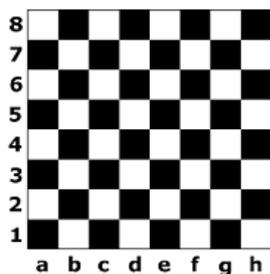
07. Circule no item 06 aquelas respostas que você não tem certeza de que estão corretas. Em seguida, justifique o porquê de você não ter essa certeza.

08. Como você procedeu para realizar as contas das expressões numéricas?

09. Resolva as contas a seguir:

a) $\begin{array}{r} 297 \\ + 342 \\ \hline \end{array}$ b) $\begin{array}{r} 3568 \\ - 1729 \\ \hline \end{array}$ c) $\begin{array}{r} 36 \\ \times \quad 7 \\ \hline \end{array}$ d) $\begin{array}{r} 12 \\ \times 16 \\ \hline \end{array}$ e) $256 \mid 2_ _$ f) $180 \mid 12$

10. No tabuleiro de xadrez, cada quadradinho é chamado de “casa”.



Utilizando a multiplicação, resolva:

a) Quantas casas têm o tabuleiro de xadrez?

b) Quantas peças compõem o jogo de xadrez?

c) Depois de dispostas todas as peças sobre o tabuleiro, quantas casas ficam vazias?

11. O regulamento de uma gincana estabelece que os oito primeiros colocados em cada prova recebem pontuação de acordo com o seguinte quadro:

Colocação	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°
Número de Pontos	10	8	6	5	4	3	2	1

Uma equipe obteve as seguintes colocações nessa gincana:

1º lugar: 5 provas	4º lugar: 3 provas
2º lugar: 4 provas	5º lugar: 3 provas
3º lugar: 2 provas	6º lugar: 1 prova

Qual foi o total de pontos marcados por essa equipe? Escreva a expressão numérica que representa o cálculo do total de pontos marcados.