



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

RAQUEL PASSOS CHAVES MORBACH

**Ensinar e jogar: possibilidades e dificuldades dos professores de
matemática dos anos finais do ensino fundamental.**

Brasília-DF

2012



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

RAQUEL PASSOS CHAVES MORBACH

**Ensinar e jogar: possibilidades e dificuldades dos professores de
matemática dos anos finais do ensino fundamental.**

Dissertação apresentada à Faculdade de Educação da
Universidade de Brasília, como requisito parcial à
obtenção de Título de Mestre em Educação, na área
de concentração Escola, Aprendizagem e Trabalho
Pedagógico.

ORIENTADOR: Prof. Doutor Cristiano Alberto Muniz (UnB)

Brasília-DF

2012



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APROVADA PELA SEGUINTE BANCA
EXAMINADORA:

Prof. Doutor Cristiano Alberto Muniz – Presidente
Universidade de Brasília (FE/UnB)

Prof. Doutora Maria Lúcia Pessoa Chaves Rocha - Membro
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA)

Prof. Doutora Nilza E. Bertoni - Membro
Universidade de Brasília (Mat/UnB - Aposentada)

Prof. Doutor Cleyton Hércules Gontijo - Suplente
Universidade de Brasília (FE/UnB)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro e absoluto lugar, agradeço a Deus por ter me dado saúde do corpo e do espírito para perseverar nesta caminhada;

Aos meus filhos, tesouros de minha vida, Ana Cristina, Marco Antonio e Maria Fernanda, por terem presenciado com compreensão o caminhar desta dissertação;

À memória de meu pai, Argemiro Pessoa Chaves, que, apaixonado pela Matemática, assim como eu, sempre me mostrou o caminho do bom profissional;

À minha mãe amada, Nadir Passos Chaves, que nunca me abandonou e sempre me ensinou a ter coragem e perseverança;

Ao meu esposo, Cristiano Morbach, companheiro e principal entusiasmado desta caminhada, e que não me deixou desistir deste sonho;

Aos meus irmãos, José Ricardo e Ricardo Alexandre, que me ajudaram a construir uma cultura lúdica por meio de nossas brincadeiras e jogos;

Ao meu orientador, Cristiano Muniz, que sempre acreditou no meu sonho, e que, nos momentos de orientação, tornou-se parceiro desta empreitada;

À minha sogra Edna Maria e meu sogro Rômulo, pelos momentos de passeio com meus filhos para que eu pudesse estudar;

Às minhas amigas Benedita e Fabiana, pelos momentos de ajuda, quando cuidavam diariamente dos meus filhos e de minha casa;

À minha tia Maria Lúcia, exemplo de minha vida, que sempre me deu força para me tornar educadora de Matemática, como ela;

À minha amiga Leila Albuquerque, com a qual tive o prazer de conviver durante dois anos, e que me ensinou a fazer autoavaliação;

Aos professores participantes da pesquisa, que se esforçaram muito durante o trabalho de campo e que me ajudaram a compreender minhas inquietações referentes ao objeto da pesquisa;

Aos estudantes colaboradores deste trabalho, que humildemente revelaram o quanto é prazeroso aprender Matemática jogando;

Aos amigos do EDEM (Grupo de Pesquisa em Educação Matemática da Faculdade e Educação da UnB), pelos momentos de interação e troca durante os encontros do grupo;

À minha cunhada Ana Carolina Morbach, pela gentil revisão gramatical da versão parcial e final desta dissertação.

Na soma dos bons valores, multiplicamos
sabedoria, dividimos crescimento e
diminuímos a ignorância. Assim, procurando
educar o homem, estaremos elevando ao cubo,
ao triplo... Enfim, melhorando a sociedade.

*Leonides Passos Pinheiro, minha tia querida,
que com sua ilustre sabedoria me encaminhou
esta mensagem, em março de 2012.*

RESUMO

Este trabalho investiga as possibilidades e as dificuldades dos professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental em se apropriar de jogos para favorecer aprendizagens. O estudo teve por objetivos gerais: compreender as concepções desses professores acerca de uma possível relação entre o jogo e a Matemática escolar dos anos finais do ensino fundamental e observar como tais concepções influenciam na utilização do trabalho pedagógico desses profissionais quando decidem aplicar jogos em suas aulas. Para compreender melhor esta possível relação entre o jogo e Matemática, o trabalho abordou teóricos que deram suporte à pesquisa em questão. Dentre eles podemos citar: Huizinga (1938), que apresenta o jogo numa perspectiva cultural; Callois (1967), que dá ao jogo dimensões sociais; Brougère (1998), que trata não só do jogo, mas do lúdico e da educação; Vigotski (1989), que traz o jogo como meio de propor ações de significado ao sujeito e possível promotor da ZDP; Muniz (2010), que vê no jogo um momento de atividade espontânea da Matemática; Grando (2004), que dá ao jogo um caráter didático-metodológico aos anos finais do ensino fundamental; Ponte (1991) e Pais (2008), que definem a etimologia da concepção dos professores de Matemática. O trabalho apresentado trata-se de uma pesquisa de caráter epistemológico-qualitativo com uma investigação metodológica de observação participante e colaborativa, na perspectiva da Teoria da Subjetividade de González Rey (2005), desenvolvida numa escola pública de Brasília, em duas turmas dos anos finais, sendo um sexto e um nono ano do ensino fundamental. Dentre os instrumentos de produção de informação para análise temos: a entrevista semiestruturada, o sistema conversacional e o trabalho em grupo, atividades que foram registradas por meio de áudio, caderno de campo, caderno reflexivo e protocolos. A metodologia concebida caracteriza-se por uma dinâmica cíclica constituída, em cada sequência de atividades, pela concepção do jogo no planejamento e coordenação pedagógica; pela construção e aplicação do jogo e pela discussão com os estudantes e debate com os professores. Desse modo, as informações obtidas foram categorizadas e analisadas, e geraram discussões acerca do objeto de pesquisa. Essas discussões tiveram foco nas categorias, que apontaram, como principais conclusões, que: a concepção dos professores participantes em relação ao jogo e à Matemática se fundamentam por conceitos antagônicos, pois para eles, antes da realização da experiência em sala de aula, o jogo é brincadeira, enquanto que a Matemática é formal e precisa de raciocínio; como consequência desta concepção, os professores apresentaram dificuldade em planejar os jogos, em organizar o tempo de jogo e trabalhar com a diversidade de conhecimento matemático dos estudantes; mas por outro lado, eles concebem que o jogo pode ser desafiante aos estudantes, pode promover a aprendizagem da Matemática e favorecer a interação e a troca entre os estudantes. Constatou-se também que, além do jogo, o meta-jogo remete a novas possibilidades de aprendizagens matemáticas. Assim como o jogo, o meta-jogo não tem uma definição exata, mas abre portas para futuras pesquisas.

Palavras-chave: Jogo nos anos finais. Educação Matemática. Concepções de jogo.

ABSTRACT

This work investigates the possibilities and difficulties of mathematics teachers of the final years of basic education in appropriating games to encourage learning. The study had the following general objectives: to understand the views of teachers about a possible relationship between game and school mathematics of the final years of basic school and to observe how these concepts influence educational work of these professionals when they decide to implement games in their classes. To a better understanding of the relationship between games and mathematics, theoretical work has supported this research. Among the authors, we can mention: Huizinga (1938), which presents the game in a cultural perspective; Callois (1967), which gives the game social dimensions; Brougère (1998), which addresses not only the game, but the playful in education; Vygotsky (1989), which brings the game as a way of proposing actions of meaning to the individual, and as a possibility of ZPD; Muniz (2010), who considers the game as an spontaneous moment of mathematic activity; Grando (2004), which gives a didactic and methodological framework to the game in the final years of basic education; Bridge (1991) and Pais (2008), which define the etymology of the teachers' conceptions of mathematics. This work was moved by a research study, by using a qualitative epistemological-methodological research and collaborative participant observation, concerning Gonzales Rey's (2005) Theory of Subjectivity, which was developed in a public school in Brasilia, in two classes of final years of school basic education (sixth and ninth). Among the necessary instruments to produce analysis we can mention: the semistructured, conversational system and group work activities that were recorded through audio, field research notebook, reflective notes and protocols. The methodology is characterized by a cyclical dynamics which was incorporated in each sequence of activities, by the design of the game in planning and coordinating education, construction and application of the game, and by discussion with students and teachers. Thus, the collected data were categorized and analyzed, and generated discussions about the subject of research. These discussions have focused on categories that indicated, as a conclusion, that: teacher's conceptions about game and math concepts are antagonistic; they define game as mere playing, while mathematics is formal and precise thinking. As a consequence of this conception, teachers had difficulty in planning games to be applied in the classroom, and to organize the playing time and work, due to the diversity of students' mathematical knowledge. On the other hand, they conceive that the game can be challenging to students, because it can promote the learning of mathematics and encourage interaction and exchange among them. In synthesis, beyond game, the metagame leads to new ways of learning mathematics. Although it does not have an exact definition, games and metagames can contribute to future investigations.

Keywords: Game in the final years. Mathematics Education. Conceptions of game.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Quadro de coerência da proposta de pesquisa	23
Quadro 2 – Classificação dos jogos proposta por Callois	26
Esquema 1 – Análise do jogo com suas interações na sociocultura	30
Quadro 3 – Apresentação das vantagens e desvantagens do jogo proposto por Grandó	37
Esquema 2 – A proposta de definição para o jogo na pesquisa	44
Esquema 3 – Apresentação do cenário de pesquisa	52
Esquema 4 – Apresentação da sequência de atividades desenvolvidas em campo para o 6º ano do ensino fundamental	60
Esquema 5 - Apresentação da sequência de atividades desenvolvidas em campo para o 9º ano do ensino fundamental	61
Esquema 6 – Boneco Metodológico.....	63
Figura 1 – Momento da escolha do Jogo do Resto em coordenação	72
Figura 2 – Professoras jogando o Jogo da Caça à Continha em coordenação	80
Figura 3 – Professora confeccionando o Jogo do TANGRAM em coordenação	84
Figura 4 – Professora jogando o Jogo da Torre de Hanoy	88
Quadro 4 – Atividades desenvolvidas para o jogo da Torre de Hanoy	90

LISTA DE SIGLAS

EM – Educação Matemática.

MEC – Ministério da Educação.

PCN – Parâmetro Curricular Nacional.

SAEB – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica.

UEPA – Universidade Estadual do Pará.

UnB – Universidade de Brasília.

EAPE – Escola de Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação do Distrito Federal

PD – Parte Diversificada.

SAMAC – Serviço de Atendimento à Comunidade para Estudantes com Dificuldade em Aprendizagem Matemática

GESTAR – Programa de Gestão da Aprendizagem Escolar.

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal.

SUMÁRIO

Apresentação: Expondo o trabalho de pesquisa	14
Capítulo 1 – Introdução	16
Capítulo 2 – Historicidade de delimitação do objeto de pesquisa: O jogo como objeto de investigação	18
2.1 – O objeto da pesquisa: práticas lúdicas com jogos no processo de aprendizagem e ensino da Matemática nos anos finais do ensino fundamental	19
Capítulo 3 – Problemática e relevância do estudo: jogo nos anos finais do ensino fundamental	22
3.1 – Objetivo Geral	22
3.2 – Objetivos Específicos	22
Capítulo 4 – Fundamentação Teórica: conceitos e concepções de jogo e ensino da Matemática	24
4.1 - O Jogo na perspectiva cultural	24
4.2 - O Jogo na perspectiva social	28
4.3 - O Jogo no contexto escolar	31
4.4 – Jogo e Educação Matemática	38
4.4.1 - O Jogo como produtor de situações-problema	41
4.4.2 - O Jogo e o papel do professor de Matemática	45
Capítulo 5 – Estruturação Metodológica da pesquisa: planejamento, desenvolvimento e avaliação da utilização do jogo em sala de aula	49
5.1 – Descrições de campo	51
5.2 – Conhecendo os professores colaboradores e suas turmas	54
5.2.1 – Conhecendo a professora Ana	55
5.2.2 – A turma da professora Ana	56
5.2.3 – Conhecendo o professor Marco	56
5.2.4 – A turma do professor Marco	57
5.3 – Os caminhos da pesquisa de campo	58
5.4 – A organização da pesquisa de campo	59
5.4.1 – O primeiro encontro – O convite aos professores	64
5.4.2 – A escolha dos jogos em coordenação	65

5.4.2 – A aplicação dos jogos em sala de aula	66
5.4.3 – A avaliação dos jogos pelos estudantes	66
5.4.4 – Avaliação dos jogos pelos professores	67
5.4.5 – Os instrumentos utilizados durante a sequência de atividades	68
Capítulo 6 – Processo da pesquisa de campo: concepção, planejamento, aplicação e avaliação dos jogos e análise das informações produzidas	71
6.1 – O Jogo do Resto	72
6.1.1 – Descrição do Jogo do Resto	72
6.1.2 - A escolha do Jogo do Resto em coordenação	73
6.1.3 – Aplicação do Jogo do Resto em sala de aula	74
6.1.4 – Avaliação dos estudantes sobre o Jogo do Resto	78
6.1.5 – Avaliação da professora Ana sobre o Jogo do Resto	79
6.2 - O Jogo da Caça à Continha	80
6.2.1 – Descrição do Jogo da Caça à Continha	80
6.2.2 – A escolha do Jogo da Caça à Continha em coordenação	81
6.2.3 – Aplicação do Jogo da Caça à Continha em sala de aula	82
6.2.4 – Avaliação dos estudantes sobre o Jogo da Caça à Continha	83
6.2.5 – Avaliação da professora Ana sobre o Jogo da Caça à Continha	83
6.3 - O Jogo do TANGRAM	84
6.3.1 – Descrição do Jogo do TANGRAM	84
6.3.2 - A escolha do Jogo do TANGRAM em coordenação	85
6.3.3 – Aplicação do Jogo do TANGRAM em sala de aula	86
6.3.4 – Avaliação dos estudantes sobre o Jogo do TANGRAM	86
6.3.5 – Avaliação do Jogo do TANGRAM pelo professor Marco	87
6.4 - O Jogo da Torre de Hanoy	88
6.1.1 – Descrição do Jogo da Torre de Hanoy	88
6.1.2 – A escolha do Jogo da Torre de Hanoy em coordenação	89
6.1.3 – Aplicação do Jogo da Torre de Hanoy em sala de aula	91
6.1.4 – Avaliação dos estudantes sobre o Jogo da Torre de Hanoy	92
6.1.5 – Avaliação do professor Marco sobre o Jogo da Torre de Hanoy	94
Capítulo 7 – As categorias obtidas a partir das análises das informações	96
7.1 - O Jogo e a cultura lúdica construída pelos professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental	100

7.2 - A Concepção de Jogo revelada pelos professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental	103
7.2.1 – Jogo <i>versus</i> Matemática	104
7.2.2 - Jogo como recurso pedagógico no ensino da Matemática	108
7.3 – As possibilidades de jogo reveladas pelos professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental	110
7.3.1 – O Jogo como desafio	111
7.3.2 – O Jogo como meio para a aprendizagem da Matemática	113
7.3.3 – O Jogo como meio de favorecimento da interação social	117
7.4 – As dificuldades de aplicabilidade do jogo reveladas pelos professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental	118
7.4.1 – O tempo gasto para aplicar o jogo	118
7.4.2 – A falta de planejamento prévio do jogo por parte dos professores	120
7.4.3 – A diversidade de conhecimento matemático de alguns estudantes	121
7.5 – O Jogo como instrumento e procedimento para a avaliação	123
7.5.1 – Avaliação do jogo na perspectiva dos estudantes	124
7.5.2 – Avaliação da aprendizagem Matemática do estudante feita pelos professores participantes da pesquisa	125
7.6 – O Jogo e o meta-jogo	128
7.6.1 – Em busca de uma definição de meta-jogo	128
7.6.2 – Mediação pedagógica como necessidade para a produção do meta-jogo	130
7.6.3 – O meta-jogo como possibilidade de articulação entre jogo e a Matemática acadêmica	132
Capítulo 8 – Considerações Finais	135
9 – Referências	141
10 – Apêndices	
10.1 - Apêndice A – Entrevista semiestruturada	145
10.2 – Apêndice B – Historicidade do Jogo da Torre de Hanoy	146
10.3 – Apêndice C – Documento de autorização para a realização de pesquisa	147
11 – Anexos	
11.1 – Anexo A – Jogo da Grande Corrida	148
11.2 – Anexo B – Jogo da Lotemática	150
11.3 – Anexo C – Jogo Bagual	151
11.4 – Anexo D – Jogo “Quem vai dizer 20?”	155

11.5 – Anexo E – Projeto Matemática para a vida	156
11.6 – Anexo F – Jogo da Corrida das Frações	163
11.6 – Anexo G – Tabuleiro do Jogo do Resto	164
11.7 – Anexo H - Jogo do Nin com palitinhos	165
11.8 – Anexo I – Jogo do Quadrado Mágico	166
11.9 – Anexo J – Jogo Contig 60	168
11.10 – Anexo K – Tabuleiro das quatro operações	169
11.11 – Anexo L – Tabuleiro do Jogo da Caça à Continha	170
11. 12 – Anexo M – Sequência de atividades para a construção do TANGRAM	171

APRESENTAÇÃO: EXPONDO O TRABALHO DE PESQUISA

Compreender a concepção do sujeito é tarefa muito complexa, ainda mais quando se trata de professores/adultos de Matemática dos anos finais do ensino fundamental sobre o que é jogo e como se dá uma possível relação entre os jogos e a Matemática.

No contexto educacional brasileiro, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) defende a utilização do jogo nas aulas de Matemática, nos anos finais do ensino fundamental, de maneira que ele possa propor problemas. Além disso, intensifica a proposta de utilização do jogo como possibilidade de contribuição para a formação de atitudes, de conquistas cognitivas, emocionais, morais e sociais para os estudantes, estimulando o desenvolvimento de sua competência Matemática.

Neste contexto proposto pelo PCN é que minha concepção está ancorada. Mas, durante todos os anos que passei em sala de aula, percebi que minha concepção não agradava muitos dos meus colegas de trabalho. Então, surgiu a vontade de realizar um trabalho de pesquisa que me fizesse compreender por que muitos professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental, como eu, não utilizavam jogos em suas aulas.

A partir desta minha inquietação, procurei desenvolver um trabalho que tivesse como objetivo identificar qual é a concepção de jogo para o ensino da Matemática do professor dos anos finais do ensino fundamental e, por meio dessa concepção, compreender como ela influencia a organização do trabalho pedagógico do professor.

Desse modo, organize a pesquisa em oito capítulos, assim distribuídos: no primeiro capítulo faço uma breve introdução, contextualizando uma possível relação entre o jogo e a Matemática; no segundo capítulo, permeio pela historicidade da minha relação com o jogo, delimitando o objeto de pesquisa.

No terceiro capítulo, apresento a problemática e a relevância do estudo para a Educação Matemática, assim como os objetivos que norteiam este trabalho. No quarto capítulo, construo uma discussão teórica acerca do jogo, num contexto cultural, social e escolar, envolvendo também a Educação Matemática e o papel do professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental.

No quinto capítulo, descrevo a estruturação metodológica da pesquisa, que se fundamenta na descrição do campo, dos sujeitos participantes e dos procedimentos e instrumentos metodológicos. O sexto capítulo diz respeito ao processo da pesquisa de campo, que engloba discussões acerca das concepções, do planejamento, da aplicação e avaliação dos

jogos que foram escolhidos e utilizados pelos professores participantes, produzindo, assim, informações para análises de conteúdo.

O capítulo sétimo demonstra os resultados das análises de conteúdo das informações, fazendo emergir categorias que deram suporte às perguntas de investigação e aos objetivos desta pesquisa. Para finalizar, no oitavo capítulo, faço uma reflexão sobre a pesquisa, sobre os resultados obtidos e sobre futuras pesquisas que podem ser geradas a partir dos resultados encontrados, e que podem contribuir de forma relevante para o processo de aprendizagem e de ensino da Matemática nos anos finais do ensino fundamental, por meio do jogo.

Portanto, desejamos que este trabalho abra caminhos convidativos para novas pesquisas, e que estas esboquem novos conceitos no que se refere aos jogos e o processo de aprendizagem e ensino da Matemática nos anos finais do ensino fundamental.

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

JOGO DE BOLA

A bela bola rola: a bela bola do Raul.	A bola é mole, é mole e rola.
Bola amarela, a da Arabela.	A bola é bela, é bela e pula.
A do Raul, azul.	É bela, rola e pula, é mole, amarela, azul.
Rola a amarela e pula a azul.	A de Raul é de Arabela, e a de Arabela é de Raul.

Cecília Meireles

Ao escolher este poema como introdução ao meu texto, tive a intenção de tocar o leitor e demonstrar que os poemas falam, de um jeito muito especial, das nossas experiências e da nossa imaginação. Cecília Meireles brinca com as palavras, dando ao texto um tom de ludicidade. Além disso, ela nos mostra como uma criança aprende e constrói conceitos quando está brincando e jogando, além da forma como os adjetivos podem ser atribuídos aos substantivos, e que a aprendizagem da Matemática também pode acontecer no jogo livre e espontâneo.

Muniz (2010) propõe a questão do jogo numa visão psicológica, psicanalítica, sociológica, pedagógica e voltada para a Matemática, observando os conceitos formados, não para definir o que é jogo, mas para compreender qual Matemática a criança produz quando está em situação de jogo espontâneo.

Nosso interesse primeiro está em melhor conhecer a natureza da atividade matemática não controlada pela presença de um adulto. Nossa hipótese fundamental é que a observação da atividade matemática em jogos espontâneos da criança pode fornecer elementos importantes para (re) conceber as relações possíveis entre os conhecimentos matemáticos e os jogos desenvolvidos pela criança (MUNIZ, 2010, p. 11).

Destarte, a educação lúdica não deveria estar fora do contexto escolar, do outro lado do muro da escola, pois pode possibilitar que a criança e o adolescente se apropriem dela para elaborar procedimentos mentais e construir conceitos, que são a base da aprendizagem e do conhecimento matemático. Desse modo, trabalhar com o lúdico em todos os níveis e modalidades de ensino é tentar, a todo momento, mobilizar os conceitos validados para construir teoremas e avançar no processo evolutivo da aprendizagem da Matemática.

Diante desta perspectiva, por que esta cultura lúdica, que tanto auxilia o estudante em seu aprendizado, vai se perdendo ao longo de sua vida escolar? Pode-se verificar que, quando ele chega aos anos finais do ensino fundamental, o jogo e o brincar são caracterizados como infantis e sem valor para a aprendizagem Matemática.

Em contradição a esse fato, percebo, por meio de minha prática como professora, que há frequentemente um interesse e uma participação maior por parte dos estudantes dos anos finais do ensino fundamental pelas aulas de música, de educação artística e de educação física. Não será pelo fato de essas atividades serem prazerosas, visto que envolvem o jogo, a brincadeira e o brincar com a imaginação, e dão oportunidade aos alunos de extravasar sua criatividade e seu poder criativo? Não serão, portanto, atividades lúdicas? Por que a Matemática não pode também se tornar uma atividade prazerosa?

Então, se o esporte e a cultura conquistam e motivam os estudantes a participar das aulas por meio do jogo, por que a Matemática não se apropria deste recurso pedagógico para conquistar e estimular os estudantes a participar da aula de Matemática de uma forma prazerosa? Aulas descontextualizadas e mecânicas já não satisfazem mais o interesse do estudante da atualidade; é necessário inovar, ressignificar¹ a ação pedagógica, buscar novos caminhos que atendam às necessidades atuais, sobretudo nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio.

O diálogo entre a ação pedagógica do professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental e a aprendizagem Matemática através dos jogos é o que esta pesquisa resgatou por meio deste texto e das análises aqui apresentadas. Para que se entendam os caminhos desta pesquisa, é importante conhecer a relação da autora com o objeto de pesquisa e a forma como foi concebida esta proposta de dissertação de mestrado na área da educação.

¹ Espinosa e Fiorentini definem ressignificar como sendo “o processo pelo qual produzimos novos significados e novas interpretações sobre o que sabemos, dizemos e fazemos” (ESPINOSA; FIORENTINI, 2005, P. 153).

CAPÍTULO 2 - HISTORICIDADE DE DELIMITAÇÃO DO OBJETO DE PESQUISA: PRÁTICAS LÚDICAS COM JOGOS NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM-ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.

Posso dizer que tive contato com o meu objeto de pesquisa em dois momentos. O primeiro foi no contexto familiar, numa vila militar da aeronáutica em Belém do Pará, onde sempre morei com meus pais e com meus dois irmãos mais velhos. O jogo, as brincadeiras de rua e os brinquedos eram constantes e muito prazerosos, porém muito disputados com meus irmãos. Como sempre estudei na escola militar da Aeronáutica, denominada Escola de 1º e 2º grau Tenente Rêgo Barros, em Belém, não tive oportunidade de conhecer o jogo, a brincadeira e o brinquedo como atividade prazerosa em um contexto escolar, pois a escola tinha uma proposta de educação disciplinadora e rígida em todas as suas atividades, principalmente em relação ao currículo e à ação pedagógica do professor em sala de aula.

O primeiro contato com o meu objeto de pesquisa, no contexto escolar, deu-se no sétimo período de graduação do curso de licenciatura plena em Matemática da Universidade Estadual do Pará - UEPA. Nesse período cursei a disciplina “Instrumentalização para o ensino da Matemática”, cujo objetivo principal era a construção de jogos, a aplicação destes na turma em que se estava estagiando e a validação do jogo para aprendizagem da Matemática. Dentre os jogos confeccionados nas aulas podemos destacar: o jogo da Grande Corrida (ANEXO A), a Lotemática (ANEXO B) e o Bagual (ANEXO C). Vale ressaltar que os jogos citados foram efetivamente aplicados em sala de aula naquele período, o que me trouxe muita satisfação pelo simples fato de que, por meio daquele recurso didático, eu estava conseguindo fazer das aulas de Matemática um momento interessante para os estudantes. Assim, diante das conclusões obtidas durante o estágio supervisionado, fiquei instigada pelas possibilidades do recurso lúdico – ou seja, os jogos - como forma de estimular o interesse dos estudantes pela disciplina Matemática e tornar as aulas mais interessantes e participativas, pois proporciona o desenvolvimento do raciocínio lógico e da criatividade e estimula o convívio social.

Ao me formar como educadora matemática², em dezembro de 1999, fui trabalhar em uma escola pública na periferia de Belém. Naquele momento, começaram a surgir minhas primeiras frustrações com o ensino da Matemática. Percebi que a mentalidade predominante na escola militar na qual eu tinha estudado a minha vida toda estava presente também naquela

² Entende-se por educador matemático o profissional que concebe a Matemática como meio ou instrumento para a formação de um sujeito intelectual e social e coloca a Matemática a serviço da educação.

escola pública. Constatei que o ensino desta disciplina não se diferenciava de uma escola para outra, pois a Matemática como “ciência exata” não poderia ser dinâmica e interessante através dos jogos.

Em janeiro de 2000 comecei a aprofundar meus estudos relacionados aos jogos, procurando aquilo em que eu acreditava como educadora. Foi assim que eu decidi cursar uma especialização em Educação Matemática na Universidade Estadual do Pará – UEPA. Neste curso pude conhecer, através da literatura que fazia parte do currículo, pesquisadores que estudavam a educação lúdica, como Iran Mendes (1995), Regina Célia Grandó (1996), Gilles Brougère (1998), Cristiano Muniz (1999), Constance Kamii (1991), entre outros. Pude perceber que as maiorias das pesquisas direcionavam a educação lúdica ao ensino infantil e aos anos iniciais do ensino fundamental, mas, mesmo assim, eu perseverava em apresentar para os meus estudantes dos anos finais a Matemática num contexto lúdico. Dessa maneira, fui testando e comprovando as pesquisas na qual me baseava através dos resultados que eu obtia com a experiência em sala de aula, fundamentada, principalmente, no interesse e na participação dos estudantes em aprender Matemática através dos jogos.

A maioria das atividades desenvolvidas com os estudantes eram jogos de redescoberta, de desafios, de regras e de tabuleiros tirados dos livros dos pesquisadores que eu estava estudando. O resultado dessa experiência, no que diz respeito aos estudantes, foi um momento de aprendizagem e ensino prazeroso, pois foi um contentamento, para os estudantes, perceber que a Matemática dos anos finais do ensino fundamental não é tão difícil como imaginavam.

2.1 - O Objeto da pesquisa

Durante muito tempo, em regência de classe, fui caracterizada por várias vezes como a professora que brinca e não dá aula, que não ensina Matemática, que gosta de aparecer, que gosta de passar o aluno de ano; mas nenhum desses rótulos me fez desistir de minhas convicções em relação à Educação Matemática, pois o que me incentiva é ver o prazer que os meus estudantes têm em aprender Matemática através dos jogos e das atividades desafiadoras. Pude constatar que as atividades lúdicas proporcionam uma aprendizagem significativa aos estudantes, além do prazer pela descoberta e do interesse por novos desafios.

Percebi, então, que um dos principais problemas que envolvem o ensino e a aprendizagem Matemática, ao contrário do que se pode pensar, não consistem somente na gestão educacional ou no currículo escolar, mas na ação pedagógica do professor. Passei, então, a ter dificuldade de entender a prática do professor de Matemática regente dos anos

finais do ensino fundamental, que está ainda preso ao dogmatismo, marcado pela fragmentação, pela descontextualização e por atividades mecânicas que exigem somente a repetição de operações. Como reverter esse quadro? Sabia que, sozinha, não poderia mudar esse quadro, então fui em busca de soluções para esta realidade, mesmo que isso significasse somente para entender como e por que isso ainda acontece.

Se, por um lado, verificava-se um movimento crescente, visando à introdução de uma educação lúdica no contexto escolar, principalmente nos anos iniciais do ensino fundamental, por outro, nenhuma transformação em profundidade era absorvida no plano curricular e pedagógico dos anos finais do ensino fundamental, sendo que o debate em torno das vantagens e desvantagens desta evolução faz parte de uma discussão mais ampla sobre o modo como o professor concebe e assimila a Matemática e sobre tudo que diz respeito às relações entre jogo e aprendizagem da Matemática. Porém para iniciarmos esta discussão, temos que destacar principalmente os estudos já desenvolvidos sobre o saber matemático. Para quê, e como fazer Matemática nos anos finais do ensino fundamental? Quando proponho esta discussão, intenciono investigar o conjunto de crenças, concepções e representações que um professor tem em relação à disciplina que será ensinada. Pais (2008) apresenta bem este contexto quando define o saber do professor no contexto escolar:

O pensamento predominante na prática docente, quanto ao significado epistemológico de sua disciplina, é de natureza essencialmente empírica e que, normalmente, é muito difícil o professor se afastar dessa posição. O que acaba predominando é uma visão estratificada e isolada de educação, o que leva a uma prática pedagógica fundamentada, sobretudo, na representação e na reprodução de conhecimento. As consequências dessa postura educacional são, no mínimo, extremamente inexpressivas para o aluno. Esse pensamento empírico refere-se tanto às ideias pedagógicas quanto à maneira de conceber a função educativa do saber que é o objeto de seu estudo (PAIS, 2008, p.21).

Assim, para compreender melhor como o professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental pode vir a conceber o jogo como mais um recurso didático e pedagógico para auxiliar em sua prática pedagógica, esta pesquisa fundamentou-se nas práticas lúdicas aplicadas ao ensino da Matemática neste período em particular da vida do aluno.

Acredito que este estudo contribuiu com o estudo da Didática da Matemática, pois proporcionou a compreensão de como o sujeito pensa a educação e, o mais importante, o entendimento de como se fundamenta o processo educativo, possibilitando reflexões no campo de pesquisa em Educação Matemática, pois esta se fundamenta como uma grande área de pesquisa científica referente ao ensino e à aprendizagem da Matemática.

Como delimitação do objeto de pesquisa, o embasamento teórico do presente projeto encontra-se nas obras pertinentes ao tema, notadamente as citadas na bibliografia já consultada. Com o propósito de aprofundar o tema e buscar entendimento entre os estudos científicos já existentes sobre jogos e a prática do professor de Matemática regente nos anos finais do ensino fundamental, foram consultadas obras de pesquisadores em educação.

Entre os autores, destacamos: Johan Huizinga (1938), que estudou os jogos nas mais variadas culturas; Roger Caillois (1967), que possibilitou classificar o jogo numa dimensão social; Gilles Brougère (1998), que deu ênfase à dimensão do lúdico e do jogo para a criança na visão europeia; Vigotski (1989), que trouxe um olhar diferenciado para o jogo e para o brinquedo como meio de proporcionar ações de significados; Cristiano Muniz (2010), que analisa como os jogos proporcionam a troca de saberes matemáticos, favorecendo a aprendizagem da Matemática; Regina Célia Grandó (2004), que procurou dar, por meio do jogo, um caráter didático-metodológico ao ensino e à aprendizagem da Matemática nos anos finais do ensino fundamental e, a ótica de Luis Carlos Pais (2008) e João Pedro da Ponte (1991), as possíveis concepções dos professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental em situações que envolvam o jogo.

Entretanto, dadas as dimensões do referencial, a pesquisa caminhou por problematizações que possibilitaram explicitar a relevância do estudo e revelar questões que deram sustentação ao objetivo geral e aos específicos.

CAPÍTULO 3 – PROBLEMÁTICA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Pressupondo que o ensino da Matemática cristalizado e preso ao dogmatismo está sendo substituído por uma pedagogia ativa, que busca a educação lúdica através dos jogos como mais um recurso didático para a prática do professor de Matemática e ressignifica conceitos matemáticos por parte dos estudantes, proponho os seguintes questionamentos:

- O que significa, para o professor de Matemática, propor aos alunos um jogo durante a aula de Matemática, nos anos finais do ensino fundamental?
- Como as possibilidades e as dificuldades no uso das atividades classificadas pelo professor como jogos influenciam na prática pedagógica deste profissional?
- Quais dificuldades estão presentes na prática pedagógica do professor de Matemática dos anos finais que contribuem para a não utilização do jogo?

As questões apresentadas nesta pesquisa podem dar relevância ao estudo proposto, pois são geradas pelos problemas centrais que propulsionaram o trabalho de investigação, dando margem a discussões referentes à didática e à educação da Matemática.

Problematizando as questões de investigação, pude chegar ao objetivo geral e aos objetivos específicos da pesquisa, que podem ser definidos da forma apresentada a seguir:

3.1 - OBJETIVO GERAL

- Identificar a concepção de jogo no ensino da Matemática, do professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental, e como ela influencia na utilização de jogos no trabalho pedagógico.

3.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar como o professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental concebe o jogo como recurso pedagógico para o ensino da Matemática.

- Investigar as possibilidades e as dificuldades encontradas pelo professor de Matemática dos anos finais quanto ao uso dos jogos em suas aulas.
- Observar até que ponto as dificuldades com o uso dos jogos tornam-se uma deficiência na prática do professor de Matemática dos anos finais.

O quadro seguinte apresenta, de forma resumida, a proposta de pesquisa, além da relação entre os problemas que dão relevância ao estudo e aos objetivos específicos.

QUADRO 1 - QUADRO DE COERÊNCIA DA PROPOSTA DE PESQUISA

Objetivo Geral: Identificar a concepção de jogo para o ensino da Matemática do professor dos anos finais do ensino fundamental e como ela influencia na utilização de jogos no trabalho pedagógico.	
Problemas	Objetivos Específicos
O que significa, para o professor de Matemática, propor aos alunos um jogo na aula de Matemática nos anos finais do ensino fundamental?	Analisar como os professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental concebem o jogo como recurso pedagógico para o ensino da Matemática.
Como as facilidades e as dificuldades no uso das atividades classificadas pelo professor como jogos influenciam na prática pedagógica deste profissional?	Investigar possibilidades e dificuldades encontradas pelos professores de Matemática dos anos finais quanto ao uso dos jogos em suas aulas.
Quais dificuldades estão presentes na prática pedagógica do professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental que contribuem para a não utilização do jogo de uma forma lúdica?	Observar até que ponto as dificuldades ao uso dos jogos tornam-se uma deficiência na prática do professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora em out de 2010.

CAPÍTULO 4 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA POR MEIO DO JOGO

Neste capítulo, trataremos do conceito de jogo na ótica de diversos autores que serão citados ao longo do texto, com a intenção de nortear o objeto da pesquisa. Dessa maneira, propiciaremos um debate sobre o jogo numa perspectiva cultural, no contexto escolar atual e no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, bem como o papel do professor de matemática diante de uma sequência de atividades com situações que envolvam atividades caracterizadas como jogo.

4.1 - O JOGO NA PERSPECTIVA CULTURAL

Creio que, depois de *Homo faber* e talvez ao mesmo nível de *Homo sapiens*, a expressão *Homo ludens* merece um lugar em nossa nomenclatura.

Johan Huizinga (1938)

Para melhor compreender o estudo que se pretende desenvolver, é relevante abordar o jogo numa visão cultural, social e pedagógica. Nesse contexto, torna-se necessário a utilização de um embasamento teórico para apresentar o *lúdico* em suas diversas representações.

Cabe ressaltar que muito se utiliza o termo *lúdico*, no entanto, não existe, na literatura, uma conceituação teórica definida acerca dessa grande área, bem como do jogo como categoria diferenciada, como coloca Huizinga:

Devemos, portanto, limitar-nos ao seguinte: o jogo é uma função da vida, mas não é passivo de definição exata em termos lógicos, biológicos ou estéticos. O conceito de jogo deve permanecer distinto de todas as outras formas de pensamento através das quais exprimimos a estrutura da vida espiritual e social (HUIZINGA, 1938, p.10).

Deste modo, utilizaremos na pesquisa o termo *lúdico* como situações e ou atividades com jogos geradoras de prazer, divertimento e principalmente como produtiva de situações-problema.

Johan Huizinga, em sua obra publicada em 1938, abriu espaço para estudos e reflexões relacionadas ao lúdico e, principalmente, ao jogo. Para o autor, o lúdico é inerente ao homem,

pois se manifestou antes do surgimento da cultura, como pode ser entendido através das palavras desse autor:

Encontramos o jogo, na cultura, como elemento dado existente antes da própria cultura, acompanhando-a e marcando-a desde as mais distantes origens até a fase de civilização em que agora nos encontramos. Em toda parte encontramos presente o jogo, com uma qualidade de ação bem determinada e distinta da vida comum (HUIZINGA, 1938, p.6).

O jogo, nesse contexto, não é considerado apenas um elemento de manifestação cultural, mas sim um fenômeno de construção da cultura, pois desempenha uma função significativa para a vida do sujeito. Apesar de trazer para a área do conhecimento científico o termo lúdico, pode-se considerar que Huizinga foi ao extremo quanto à função do jogo para a sociedade, quando passou a considerar esta atividade como principal elemento na natureza humana e como criadora da própria cultura, supervalorizando o lúdico perante todos os outros elementos que constituem uma sociedade.

Huizinga (1938) propõe ainda uma discussão quanto à origem do jogo. Para ele, o jogo não é inerente somente ao homem, mas também, de uma forma bem simples, aos animais. Exemplo disso é quando eles nos convidam à brincadeira mediante certas atitudes ou gestos, ou quando brincam entre si demonstrando prazer e divertimento. Portanto, podemos dizer que o jogo não está limitado ao aspecto físico ou ao biológico, mas sobrevive por ser uma ação carregada de significado, ou seja, tem um sentido para quem o pratica.

A própria existência do jogo é uma confirmação permanente da natureza supralógica da situação humana. Se os animais são capazes de brincar, é porque são alguma coisa mais do que simples seres mecânicos. Se brincamos e jogamos, e temos consciência disso, é porque somos mais do que simples seres racionais, pois o jogo é irracional (HUIZINGA, 1938, p.6).

Ao estudar o aporte teórico deixado por Huizinga, em uma teoria contrária, Callois, em 1967, publicou sua obra *Os jogos e os homens*, na perspectiva de ativar discussões sobre o jogo como possibilidade de aprendizagem e sua possível colaboração para a psicopedagogia. Trouxe, ainda, elementos que considera como construtores dos jogos humanos, sem subestimar as potencialidades das atividades lúdicas como instrumentos que formam a personalidade humana no contexto cultural de uma sociedade.

Os elementos primordiais que compõem um jogo, segundo Callois (1967), são as regras, que geram limites e liberdades, e o prazer que a essa atividade proporciona. Ou seja, o

jogo só se caracteriza como tal se proporcionar diversão e alegria aos participantes e se a solução do problema proposto permanecer oculta durante toda a atividade.

Cabe ressaltar que, para Callois, os jogos, como atividade lúdica, foram surgindo ao mesmo tempo em que as diversas sociedades e culturas foram se desenvolvendo. Destarte, o autor situa a ação lúdica com os jogos numa dimensão social que possibilita o surgimento de pelo menos um dos quatro elementos que criam atitudes de liberdade. O quadro seguinte demonstra os elementos propostos por Callois como: competição, sorte, simulação e vertigem.

QUADRO 2 – APRESENTAÇÃO DAS POSSIBILIDADES DE JOGO POR CALLOIS

	Agôn (competição)	Alea (sorte)	Mimicry (simulação)	Ilinx (vertigem)
Paidia (jogos livres) ↑	Corridas, lutas, etc, não regulamentadas	Lenga-lenga cara ou coroa	Imitações infantis, ilusionismo	Mascaras, disfarces
	Boxe, esgrima, futebol	Apostas, roletas	Bonecas, carros	Voador, atrações de feiras
	Bilhar, damas, xadrez			
Ludus (jogos com regras) ↓	Competições desportivas em geral	Loteria simples	Teatro, artes do espetáculo em geral	esqui, alpinismo, acrobacia

Fonte: Adaptado de Callois (1967, p. 57).

No quadro sugerido por Callois, podemos observar que o sujeito classifica e pratica os jogos em duas dimensões distintas, pois para ele, a brincadeira e os jogos livres característicos da infância são gradualmente substituídos, ao longo do crescimento do indivíduo, por jogos que necessitam de elementos geradores de regras. Vigotski (1984) também propõe essa ideia quando destaca que “o desenvolvimento do jogar com as regras começa no fim da idade pré-escolar e desenvolve-se durante a idade escolar”. O quadro definido por Callois confirma esta afirmativa na medida que, cada coluna vertical, os jogos são classificados aproximadamente numa ordem tal que o elemento *paidia* (jogos livres) é sempre decrescente, ao passo que o elemento *ludos* (jogos com regras) é sempre crescente, ou seja, a imposição de regras acarreta em um jogo menos livre e espontâneo, ao menos em teoria.

Uma grande colaboração dos estudos de Callois para a educação e para a psicologia é que o jogo em geral não é individual, pois quando nos encontramos em uma atividade de jogo nos comunicamos direta ou indiretamente com os outros participantes.

Por mais individual que se suponha ser o manusear do brinquedo com que se joga: papagaio, ioiô, pião, diabolô, passa-volante ou arco, deixaríamos rapidamente de nos divertir, se acaso não houvesse nem concorrentes nem espectadores, por mais imaginários que fossem (CALLOIS, 1990, p. 59).

Nessa citação, Callois ressalta a importância da imaginação no jogo, pois, ao imaginar, o sujeito coloca em movimento todos seus desejos irrealizáveis em ação, fazendo com que o jogo gere uma intensidade de alegria, tensão e um divertimento, ou seja, o jogo torna-se fascinante para quem o pratica. Para reforçar essa ideia, Vigotski defende que “a situação imaginária de qualquer forma de brinquedo já contém regras de comportamento, embora possa não ser um jogo com regras formais estabelecidas *a priori*”. (VIGOTSKI 1984, p. 110)

Ainda no contexto cultural do jogo, Almeida (1987) ressalta que, na antiguidade, os povos egípcios, romanos e maias já utilizavam o jogo como um meio para transmitir os valores, os conhecimentos, as normas e os padrões dos costumes de suas respectivas civilizações, e que, dessa forma, a educação lúdica torna-se um meio para explicar as relações múltiplas do ser humano com o seu contexto histórico, social, cultural e psicológico.

Enraizado no pensamento romântico e modernista, o jogo passou a ser visto como um potencial para o desenvolvimento e para a educação. Esse contexto foi enriquecido por contribuições românticas e, mais tarde, darwinianas. A psicanálise e a psicologia também ajudaram a construir uma imagem positiva do jogo para a educação. Segundo Kishimoto (1994), a aquisição, a adaptação e a popularização do jogo no ensino como ação didática que auxilie na construção do conhecimento só passou a ser considerada a partir do século XVIII.

Assim, vários pesquisadores desenvolveram teorias sobre o jogo. Almeida (1987) resgata, em sua obra, Rousseau (1712-1778), que afirma ver, na criança, uma alegria natural provocada pelo jogo, por meio do qual se aprende por conquista ativa. Pestalozzi (1746-1827) define o jogo como um fator enriquecedor para o senso de responsabilidade e para as normas de cooperação. Spencer (1820-1903) observava o jogo como um instrumento capaz de elevar o desenvolvimento da vida intelectual do indivíduo. Já Dewey (1859-1952) defendeu o jogo como uma atividade pessoal de cada estudante e como um espaço fértil, quando associado à motivação.

4.2 - O JOGO NA PERSPECTIVA SOCIAL

O primeiro efeito do jogo não é entrar na cultura de uma forma geral, mas aprender essa cultura particular que é a do jogo.

Gilles Brougère (1998)

No final da década de 70, a cultura dos diversos grupos sociais tornou-se ponto de partida para muitos pesquisadores que estudam os jogos. Brougère (1998) defende a ludicidade na perspectiva cultural geral, constituída pela sociedade na qual o sujeito está inserido, e o contexto social é que indica os jogos ou as brincadeiras que serão manipuladas.

A cultura lúdica não está isolada da cultura geral. Essa influência é multiforme e começa com o ambiente, as condições materiais. As proibições dos pais, dos mestres, o espaço colocado à disposição da escola, na cidade, em casa, vão pesar sobre a experiência lúdica. Mas o processo é indireto, já que aí também se trata de uma interação simbólica, pois, ao brincar, a criança interpreta os elementos que serão inseridos, de acordo com sua interpretação e não diretamente. (BROUGÈRE, 1998, p.125)

Deste modo, Brougère (1998) propõe, ainda, a hipótese da existência de uma cultura lúdica, que se define como um conjunto de regras e significações próprias do jogo que o jogador só adquire e domina quando está dentro desse contexto, como fator enriquecedor na relação entre o jogo e a educação. Brougère (1998) intensifica ainda mais a relação entre a(s) cultura (as) e a cultura lúdica quando afirma que ambas são “produto da interação social”:

Toda interação supõe efetivamente uma interpretação das significações dadas aos objetos dessa interação (indivíduos, ações, objetos materiais), e a criança vai agir em função da significação que vai dar a esses objetos, adaptando-se à reação dos outros elementos da interação, para reagir também e produzir assim novas significações que vão ser interpretadas pelos outros. A cultura lúdica, visto resultar de uma experiência lúdica, é então produzida pelo sujeito social (BROUGÈRE, 1998, p. 127).

Muniz (1999), em sua tese de doutorado, ressalta ainda que a cultura lúdica baseada no divertimento proposta por Brougère apresenta uma dualidade entre a cultura do consumismo, que está mais ligada ao lazer e às mídias, e a cultura lógica educativa, que se manifesta na prática dos pais com as crianças ou nas escolas. Muniz (1999) reforça que o discurso teórico de uma cultura lúdica está mais centrado em uma dimensão educativa do que uma dimensão lógica do divertimento. Assim, o jogo como proposta educativa propicia o surgimento de um potencial de conteúdos culturais, pois ativa os processos de

construção e de transformação desses conteúdos culturais que o indivíduo constrói ao longo de suas experiências.

Para Brougère (1998), o jogo como recurso educativo ainda constitui um ingrediente de uma pedagogia do artifício que pouco se apoia no dinamismo lúdico espontâneo do sujeito. Além disso, o jogo pelo jogo não é uma atividade educativa, mas, quando bem explorado, pode ser gerador de experiências com efeitos educativos.

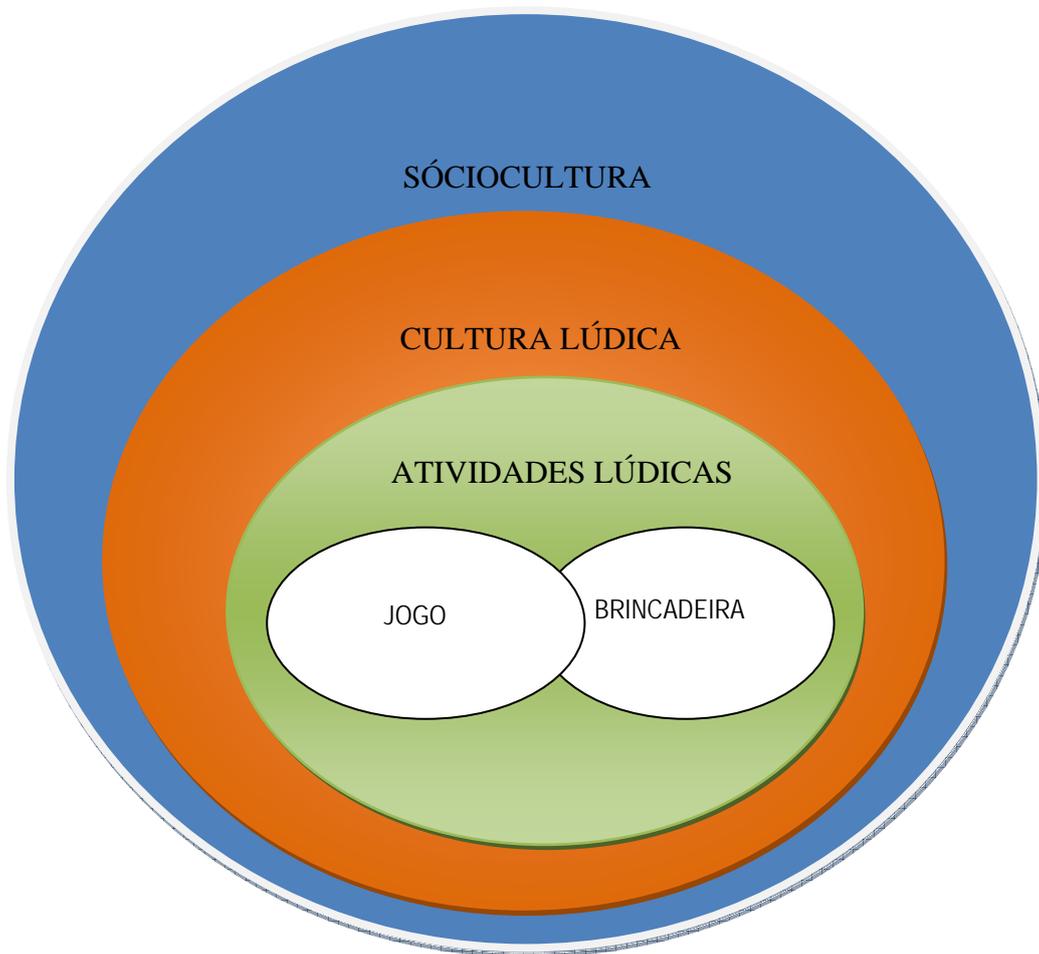
Pois não nos enganemos: não é o jogo que é educativo, é o olhar que analisa diferentemente a atividade da criança, com novas noções e novos valores. Além disso, novas práticas lúdicas são instauradas, modificando a imagem que se pode fazer do jogo (BROUGÈRE, 2002, p. 6).

Nesse contexto e como contribuição aos estudos sobre o lúdico, podemos considerar que Vigotski (1989) coloca em discussão três fatores sobre o jogo, o brinquedo e o brincar. O primeiro considera que o brinquedo, na vida de uma criança, não é um fator dominante, mas é um fator predominante para o desenvolvimento; o segundo diz que o significado do próprio brinquedo baseia-se, sobretudo em situações imaginárias, mas pode variar para jogos com regras, e, por fim, o terceiro, para o qual toda criança que brinca transforma internamente seu campo de significados. Logo, é também no jogo e pelo jogo que a criança é capaz de dar vida aos objetos, desenvolver sua capacidade de imaginar e dar significado à ação.

Estão presentes, na literatura atual, autores como Kamii e DeVries (1991), que apontam o jogo como instrumento que possibilita o incentivo à busca do conhecimento e maximiza o processo construtivo do indivíduo. Alves (1996), Machado (1990), Moura (1994), Brenelli (1993), Grando (1996) e Muniz (1999, 2001, 2006, 2008 e 2010) vêm apontando a aplicação de atividades lúdicas no contexto escolar como uma opção didático-metodológica que apresentam bons resultados cognitivos, capazes de suscitar o interesse, a criatividade e a autonomia, o que faz do jogo um gerador de situações problemas que realmente desafiam o aluno a buscar soluções e a observar o estímulo e as descobertas, não somente as vitórias.

A partir dessas perspectivas teóricas acerca do lúdico e suas diversas concepções, podemos organizar, sob a forma de diagrama, as interações existentes nas atividades lúdicas caracterizadas como jogo dentro de um contexto sociocultural.

ESQUEMA 1 – ANÁLISE DO JOGO COM SUAS INTERAÇÕES NA SÓCIO-CULTURA.



FONTE: Elaborado pela pesquisadora em fev. de 2011

Nota-se, com este diagrama, que o jogo tem uma dimensão significativa dentro do contexto sociocultural no qual o sujeito está inserido. Esse contexto é constituído por uma cultura que comumente envolve atividades lúdicas geradoras de prazer e contentamento para o sujeito que as pratica. Pode-se ressaltar ainda que o jogo, inserido nessas características, não está presente nas atividades lúdicas em si, mas na ação de significado que o sujeito constrói durante esse processo.

Em suas diversas representações, o lúdico está imbricado na vida de qualquer sujeito, inclusive na dos estudantes. Assim a ludicidade pode ser inserida no contexto escolar como elemento potencializador da aprendizagem, que a tornará mais significativa. Nesse contexto, o professor poderia ser o gerador dessas atividades, com vistas a provocar o interesse e a descoberta dos desafios contidos nos jogos. Nesta pesquisa, o jogo é apresentado apenas em

sua dimensão lúdica, e os diversos conceitos e concepções demonstradas pelos professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental serão o objeto de pesquisa.

Assim, o estudo da ludicidade e suas concepções na Educação Matemática possibilitarão o desenvolvimento da relação sociocultural, cognitiva e afetiva de modo que a criatividade, a crítica e a motivação tornem-se variáveis importantes para o estudante. A partir destas novas ideias de valorização do jogo, o professor pode ter o seu trabalho voltado para a ressignificação da atividade lúdica com jogos dentro do contexto escolar, propiciando experiências para a construção de conceitos e estimulando o interesse pela Matemática e, principalmente, pela escola.

4.3 - O JOGO NO CONTEXTO ESCOLAR

A presença do jogo, mesmo se atenuada quando a criança cresce, é inegável. O que surge é, de preferência, o distanciamento entre o jogo e as atividades que são objetos de importantes investimentos pedagógicos. Mas talvez, falar de investimento pedagógico implique a transformação do jogo em outra coisa que não é mais realmente jogo.

Gilles Brougère (1998)

A epígrafe descreve a mudança sofrida pelo estudante quando este faz a transição dos anos iniciais e para nos anos finais do ensino fundamental. Pois a educação infantil valoriza a dimensão lúdica no contexto escolar como meio para aprendizagem das crianças. Os jogos estão presentes na prática do professor, mesmo que de uma forma bem simples, e numa dimensão educativa.

A educação lúdica é predominante no ensino infantil pelo simples fato de que a criança vive o jogo de papéis, das brincadeiras de faz de conta, e o professor se apropria dessas práticas da infância e faz apenas algumas modificações, ou utiliza a Matemática para criar jogos baseados em regras. Assim, a aprendizagem torna-se possível pela relação e pela interação entre os participantes do jogo. Soares (2009), em sua dissertação de mestrado, mostra bem esse contexto escolar lúdico nos anos iniciais, quando conclui que o jogo propicia a interação e que, através dela, a criança adquire novos conhecimentos.

De nada adianta “querer ensinar” como se elas fossem adultas, elas são crianças e têm sua história e desejos. Afinal, o ato de aprender pressupõe sempre a relação com o outro e o que é repassado também por meio das relações afetivas. E é neste processo de transferência e encontro que foram provocados o desejo e a produção de novos conhecimentos. Portanto, faz-se necessário resgatar a criança no professor. Nós, profissionais da educação, não deveríamos nos entregar somente às técnicas, devemos conhecer e valorizar a criança a fim de propiciarmos um processo de ensino-aprendizagem significativo na escola (SOARES, 2009, p. 125).

Diferentemente da realidade apresentada por Milene Soares quanto à valorização do uso dos jogos na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental, pode-se verificar que, nas aulas de Matemática dos anos finais, o uso de tal recurso é pouco valorizado pela comunidade escolar. Essa constatação gera um grande conflito para a autora, pois, será que esta não valorização da educação lúdica poderia ser um dos fatores que levam à desmotivação dos estudantes pela Matemática e, conseqüentemente, uma das causas dos baixos índices em testes oficiais?

O Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB, aplicado a cada dois anos pelo Instituto Nacional de Pesquisa Educacional Anísio Teixeira, autarquia vinculada ao Ministério da Educação do Brasil - MEC, avalia, em uma escala de zero a 500 pontos, competências em Língua Portuguesa e Matemática em alunos de 4º e 8º séries do ensino fundamental e da 3º série do ensino médio. Os últimos dados disponíveis, relativos à avaliação realizada em 2009, indicam que a média nacional em Matemática foi de 248,7 dos alunos de 8º série e 274,7 dos alunos da 3º série do ensino médio, dados que demonstram um crescimento mínimo de 1,3 e 1,8, respectivamente, respeito à avaliação de 2007. Esses resultados devem ser gerados uma reflexão de modo que sejam tomadas decisões em relação à organização e planejamento da ação pedagógica de cada professor atuante na educação básica, com vistas à superação desta realidade (MEC, 2010).

É importante mencionar ainda que os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (1997) para os anos finais da educação básica trazem, para o ensino, o recurso dos jogos como uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo, favorecendo a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções e estimulando no estudante a formação de atitudes positivas diante de um problema, na socialização e no enfrentamento de desafios.

No contexto escolar, Vigotski (1989) propõe que o professor faça um paralelo entre o brinquedo, o jogo e a brincadeira e o conhecimento escolar, para que ambos criem uma zona de desenvolvimento proximal, pois em todos esses momentos o estudante está elaborando habilidades e reconstruindo seu conhecimento. Vigotski (1989) define a zona de

desenvolvimento proximal como sendo a distância entre o nível real, da criança, de desenvolvimento determinado pela resolução de problemas de modo independente, e o nível de desenvolvimento potencial determinado pela resolução de problemas sob a orientação ou em colaboração com companheiros capacitados.

Mas, sobre a zona definida por Vigotski (1989), deve-se ressaltar a pesquisa de Zóia Prestes (2010) que, em sua tese de doutorado, concluiu que a tradução do termo zona de desenvolvimento proximal, do russo para o português, segundo muitos autores, está mais próxima de uma zona de desenvolvimento iminente, como explica a seguir:

Portanto, defendemos que a tradução que mais se aproxima do termo zona blijaichego razvitia é a zona de desenvolvimento iminente, pois sua característica essencial é a das possibilidades de desenvolvimento, mais do que do imediatismo e da obrigatoriedade de ocorrência, pois se a criança não tiver a possibilidade de contar com a colaboração de outra pessoa em determinados períodos de sua vida, poderá não amadurecer certas funções intelectuais e, mesmo tendo essa pessoa, isso não garante, por si só, o seu amadurecimento (PRESTES, 2010, p.173).

Assim, todos os profissionais da educação, em todos os níveis da educação básica, deveriam valorizar o trabalho pedagógico de maneira que propiciasse ações de significado para os estudantes, possibilitando percorrer caminhos que valorizassem a utilização de jogos nas aulas. Vale ressaltar que o jogo é um dos diversos instrumentos pedagógicos que podem ajudar no amadurecimento das funções intelectuais definidas por Vigotski.

Nesse sentido é que buscaremos os jogos como uma das possibilidades metodológicas para a prática do professor e para a aprendizagem do aluno. O jogo pode ser uma ponte entre o real e o conhecimento matemático e propiciar uma aprendizagem significativa, pois Muniz (2008) ressalta que:

O estudante só adquire aversão à matemática quando não se sente ativo no processo de ensino-aprendizagem e quando o professor não observa o estudante como um sujeito ativo na produção do conhecimento matemático, considerando as formas particulares de aprender e pensar de cada aluno (MUNIZ, REVISTA NOVA ESCOLA, 2008).

Guy Brousseau (2008), um pesquisador na área da Didática da Matemática³, propõe, em sua teoria denominada de Teoria das Situações Didáticas, um ensino estruturado em diferentes atividades de aprendizagem caracterizadas por possibilitar ao estudante a

³ A didática da matemática é uma das tendências da grande área de educação matemática, cujo objeto de estudo é a elaboração de conceitos e tendências que sejam compatíveis com a especificidades educacional do saber escolar matemático, procurando manter forte vínculos com a formação de conceitos matemáticos, tanto em nível experimental da prática pedagógica, como no território teórico da pesquisa acadêmica (PAIS, 2008, p. 11).

assimilação de um determinado conteúdo. Ressalta ainda que uma situação didática⁴ não tem o dever de somente socializar um conhecimento, mas sim de impulsionar o professor em garantir do aluno uma devolução, como apresentado pelo autor: “A devolução é o ato pelo qual o professor faz com que o aluno aceite a responsabilidade de uma situação de aprendizagem (a didática) ou de um problema e assuma ele mesmo as condições dessa transferência” (BROSSEAU, 2008, p. 91).

Para o autor, se o estudante aceitar esse desafio, ele iniciará um processo de aprendizagem significativa, uma vez que entrar em atividade. Outra característica marcante da teoria de Brousseau é a produção de um meio que, no contexto escolar, é criado pelo professor para socializar um conhecimento ou controlar sua aquisição. O meio é o momento em que ocorrem as interações, os conflitos do sujeito e as possibilidades de aprendizagem. Assim, o trabalho do professor deve consistir principalmente em criar condições, ou meios, para que o estudante socialize de forma significativa os conteúdos matemáticos.

Como um exemplo de meio para que ocorra a aprendizagem do estudante, Brousseau (2008) propõe o jogo como favorecedor da descoberta, da demonstração de teoremas e da revisão de conteúdos. Um exemplo de jogo apresentado por Brousseau (2008) é denominado “*Quem vai dizer 20?*” (ANEXO D), no qual o estudioso propõe uma revisão das operações de divisão, porém em uma perspectiva diferente daquela que é normalmente e formalmente proposta sobre a realização de divisões.

A estrutura do jogo e suas regras são bem simples, então o que torna o jogo interessante é que o autor propõe diferentes fases, que têm seu início na disputa de um contra um, passando pela competição entre equipes, até chegar à descoberta de teoremas, a partir das anotações dos estudantes, durante as fases do jogo. Nesse contexto, segundo Brousseau, o estudante vai fazer uma devolução do que se está propondo e, como consequência, produzir-se-á uma aprendizagem significativa.

Os estudos de Piaget (1978) sobre os estágios de desenvolvimento cognitivo, que definem as etapas de desenvolvimento cognitivo pelas quais a criança passa até chegar à fase adulta, concluem que a capacidade de jogar e brincar depende do nível de desenvolvimento cognitivo do sujeito, ou seja, da criança. Portanto, podemos considerar que a média das idades das crianças, nos anos finais do ensino fundamental, que é o nosso campo de pesquisa, está entre 11 e 14 anos, isto é, no estágio definido por Piaget como hipotético - dedutivo, as crianças vão adquirindo uma ação mental mais lógica e concreta e o raciocínio começa a

⁴ Segundo Brousseau, uma situação didática é todo contexto que cerca o aluno, nele incluindo o professor e o sistema educacional (BROSSEAU, 2008, p. 21).

trabalhar com hipóteses e deduções que podem ser verbalizadas, pois, nesse estágio, as crianças podem adquirir um grau mais complexo do desenvolvimento cognitivo. Logo, o jogo, nos anos finais, tem que ter uma conotação diferente da apresentada nas séries iniciais, distanciando-se da noção de jogo infantil.

Diante desta perspectiva teórica em relação ao jogo no processo aprender-ensinar, muitos pesquisadores buscam características e classificações que possam definir o jogo como meio para o ensino e que possibilitem relacionar uma situação em jogo com todas as aprendizagens provenientes de outras situações, e não de maneira isolada.

Piaget (1978) classificou os jogos de acordo com os estágios de desenvolvimento cognitivo da criança e propôs estruturá-los em três formas de assimilação: o exercício, o símbolo e a regra, com a intenção de investigar como a criança constrói conhecimentos geradores de conceitos e concepções que irão se perpetuar até a fase adulta. Os jogos de exercício são considerados por Piaget a primeira manifestação lúdica de uma criança, quando ela exercita as estruturas cognitivas e vivencia a sensação de prazer. Nos jogos simbólicos, a criança representa a sua ação; é o jogo do faz de conta, que estabelece uma relação entre o real e o imaginário. Por fim, o jogo com regras pode ser representado por símbolos e exercícios, de modo que a criança abandone o seu egocentrismo e passe a ter um interesse pela vida social por meio da necessidade de vivenciar o grupo.

Grando (1995, apud ALVES, 1996, p. 34) procura classificar os jogos dentro de um caráter didático-metodológico:

- Jogos de azar: são aqueles nos quais o fator “sorte” é preponderante para que haja um vencedor;
- Jogos de quebra-cabeças: são jogos nos quais a solução, a princípio, é desconhecida; o jogador, na maioria das vezes, atua individualmente;
- Jogos de estratégia: são jogos que, para serem solucionados, necessitam de uma estratégia;
- Jogos de fixação: nos quais um conceito matemático é fixado após a socialização do conteúdo;
- Jogos computacionais: são usados em ambiente computacional;
- Jogos pedagógicos: elaborados com fins pedagógicos, para auxiliar os alunos no processo de ensino-aprendizagem da matemática. Englobam todos os outros jogos citados.

A autora ainda destaca características como: a criatividade; as regras; a dinâmica do jogo e a sociabilidade, tudo dentro de um contexto social e cultural no qual o estudante esteja inserido.

Kamii e DeVries (1991) enfatizam as características dos jogos: o interesse, o desafio, a auto avaliação e a participação de todos os envolvidos, estimulando atitudes mentais e sua capacidade de cooperação.

Chateau (1987) relaciona as variações dos jogos de acordo com a idade da criança e de maneira que contribua para o desenvolvimento construtivo e imaginativo de cada indivíduo.

Contudo, a dimensão educativa do jogo no contexto escolar tem que estar sob o olhar atento do professor, pois o papel desse profissional é ser gerador de experiências significativas com efeitos educativos para o estudante. Caso contrário, o jogo torna-se mais um material de reprodução automática e de recreação.

Mas, na prática, o professor de Matemática está desenvolvendo atividades de socialização com jogos em sala de aula? Se a resposta for positiva, ele está atento, principalmente, para as ações de significado que aquele jogo proporciona ao estudante? O professor observa como o aluno se comporta diante de uma situação-problema apresentada durante o jogo, ou as estratégias e registros utilizados para se chegar a um resultado, ou seja, à conclusão da atividade? Todas essas observações podem ser geradoras de uma intervenção do professor na intenção de se tornar um dinamizador da relação do estudante com o jogo e o saber matemático.

Com o propósito de trazer para a escola o lúdico por meio de atividades classificadas como jogos, estes deveriam ser concebidos como uma ferramenta de criação e de resolução de problemas, levando em consideração os elementos que caracterizam uma atividade lúdica como jogo.

Muniz (2010) vem resgatar as contribuições de Callois (1967) e de Brougère (1998) quanto a estes elementos, caracterizando-os em uma base simbólica quanto às regras, aos jogadores, ao risco e a uma incerteza inicial quanto aos resultados. Muniz (2010) ressalta ainda que:

A criação de problemas se desenvolve a partir da proposição lúdica, utilizando a estrutura material e o mundo imaginário proposto, buscando respeitar as regras tomadas pelo grupo e colocar o adversário em situação de fracasso. Cada jogador deve, no mesmo tempo que cria problemas, tentar resolver os problemas impostos pelo adversário (MUNIZ, 2010, p.44).

Dentro do contexto apresentado por Muniz (2010), com situações-problema que envolvam a essência do brincar, da descoberta, da interação e da construção do saber matemático, é que o professor de Matemática pode priorizar atividades lúdicas com jogos, pois, ao jogar, a criança coloca em ação todo o seu conhecimento prévio, suas inquietações e hipóteses, na intenção de solucionar o problema proposto. É nesse momento que deve ser posto em ação o olhar atento do professor mediador, desafiando a todo o momento o estudante em situação de jogo.

Vale ressaltar que toda atividade lúdica em jogo tem suas vantagens e desvantagens, e que deve haver uma reflexão por parte do professor. Grandó (2004) organizou, como contribuição para a sala de aula, o quadro apresentado a seguir:

**QUADRO 3 – APRESENTAÇÃO DAS VANTAGENS E DESVANTAGENS DO JOGO
POR CÉLIA GRANDÓ.**

Vantagens
- ressignificação de conceitos já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno;
-introdução e desenvolvimento de conceitos de “difícil compreensão”;
-desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas (desafio dos jogos);
-aprender a tomar decisões e saber avaliá-las;
-significação de novos conceitos;
-interdisciplinaridade;
-participação ativa na construção do seu próprio conhecimento;
- interação social e a conscientização do trabalho em grupo;
-motivação e interesse;
-criatividade e senso crítico, participação, competição “sadia”, observação, resgate do prazer em aprender;
-reforço ou recuperação de habilidades necessárias
-diagnóstico e identificação de dificuldades de aprendizagem.
Desvantagens
- os alunos jogam e se sentem motivados apenas pelo jogo, sem saber por que jogam;

- o tempo gasto em sala de aula é maior;
- a falsa concepção de que se deve ensinar todos os conceitos através de jogos;
- a perda do caráter lúdico do jogo com a constante interferência do professor;
- destruição da voluntariedade quando força o aluno a jogar;
- dificuldade de acesso e disponibilidade de material sobre o uso correto de jogos no ensino que possa subsidiar o trabalho docente.

Fonte: Adaptado de Grando (1996, p.31).

Diante desta contribuição trazida por Grando (1996), o que pode parecer mais interessante é saber que a proposta de trabalho com jogos pode ser mais uma opção metodológica capaz de auxiliar o professor em sua prática, que proporcionará, tanto para ele como para o aluno, um ambiente descontraído em sala de aula, além de manter a coerência com a proposta pedagógica da escola. É importante ressaltar que Alves (1996) concluiu que alguns estudantes ainda preferem estudar Matemática pelo modelo tradicional, com exercícios de fixação do tipo arte e efêmero e aulas expositivas. A pesquisadora chegou a essa conclusão pelo simples fato desses estudantes já estarem acostumados com esse tipo de aula e acabam desenvolvendo uma aversão às atividades lúdicas.

Ao contrário dos resultados apresentados por Alves (1996), a educação deve ser concretizada para além dos muros da escola e deve formar sujeitos capazes de tomar decisões, governados por si mesmos, pois cada indivíduo que faz parte da comunidade escolar é um ser que constrói conhecimento com suas experiências no mundo, um sujeito histórico que está sempre em busca de seu crescimento social, individual e intelectual.

4.4 - JOGO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

O jogo é concebido como um importante instrumento para favorecer a aprendizagem na criança e, em consequência, a sociedade deve favorecer o desenvolvimento do jogo para favorecer as aprendizagens, em especial, as aprendizagens matemáticas.

Cristiano Muniz (2010)

No Brasil, a Matemática como disciplina fundamental da educação básica ainda é considerada frequentemente como a maior vilã dentre todas as disciplinas escolares. Isso acontece porque, na maioria das escolas brasileiras, o ensino dessa disciplina ainda está preso ao dogmatismo, marcado pela fragmentação, descontextualização e atividades mecânicas, como exercícios que exigem do aluno a mera repetição de operações, sem que uma real compreensão esteja em jogo, o que acaba por refletir no não entendimento dos conteúdos socializados no ato de ensinar-aprender.

A importância da aprendizagem Matemática no processo cognitivo, assim como na aprendizagem e no desenvolvimento do raciocínio lógico e/ou na resolução de problemas diários ainda não é prioridade dos projetos políticos pedagógicos de uma comunidade escolar. Prevalece, apenas, a preocupação com a conclusão de conteúdos ao final do letivo escolar. Desse modo, o ensino da Matemática, assim como a educação, deve ser pautado em diretrizes que ampliem o conhecimento para além da escola. A Educação Matemática, como uma grande área de pesquisa referente ao ensino e à aprendizagem dessa disciplina, defende a ludicidade dos jogos como mais uma tendência e mais um instrumento facilitador da aprendizagem, pois motiva o pensamento crítico e propicia a redescoberta e a assimilação de conceitos matemáticos. Fiorentini e Lorenzato (2007) propõem tendências atuais de pesquisa em Educação Matemática, baseando-se, em grande parte, nas propostas de Educação Matemática mundial, como:

- Processo ensino-aprendizagem da Matemática;
- Mudanças curriculares;
- Utilização de tecnologias de informação e comunicação (TICs) no ensino e na aprendizagem da Matemática;
- Prática docente, crenças, concepções e saberes matemáticos;
- Conhecimentos e formação/desenvolvimento profissional do professor;
- Práticas de avaliação;
- Contexto sociocultural e político do ensino-aprendizagem da Matemática.

Provocar o interesse e a participação do estudante é dar a ele a oportunidade de tornar-se um sujeito ativo na investigação e na resolução de problemas, com a finalidade de propiciar a construção de seu próprio conhecimento matemático. Para Moura (1994), o jogo, durante o processo de ensinar-aprender Matemática, deve ter por escopo o desenvolvimento da

habilidade de resolução de problemas, de modo que o estudante crie o hábito de traçar objetivos, executá-los e avaliar os conceitos encontrados a partir dos objetivos executados no jogo.

Uma das concepções trazidas por Grandó (2004) para a discussão é a dimensão do jogo como investigação Matemática, na qual o produto de uma atividade lúdica com jogos equivale à capacidade que um estudante tem de pensar, refletir, analisar, compreender conceitos matemáticos, levantar hipóteses, testá-las e validá-las, potencializando a autonomia e valorizando a cooperação, pois são essas as características de um processo criativo.

Elias (1995) defende que a aprendizagem Matemática deve ser significativa, prazerosa e espontânea, voltada para o desenvolvimento de valores, atitudes e para preparar o estudante para o desempenho da verdadeira cidadania.

Muniz (2010) faz algumas aproximações teóricas possíveis e desejáveis entre jogo e Educação Matemática quando propõe situações criadas em jogo que acabam por produzir problemas matemáticos. O objetivo do jogo é resolver problemas matemáticos e validá-los entre os jogadores, sem perder o seu caráter lúdico.

Duas relações entre jogo e matemática são bastante difundidas e atualmente fundadas nas noções de discussão/argumentação matemática, também sobre a produção científica da matemática como uma espécie de jogo: um jogo produzido e reservado aos sábios. São jogos em que as normas se confundem com as regras formais da matemática. (MUNIZ, 2010, p. 19)

Como mencionado anteriormente, a Matemática tende a não ser vista com bons olhos pela comunidade escolar, tornando-se uma das matérias mais rejeitadas pelos estudantes, principalmente nos anos finais do ensino fundamental. Mas como os professores e os gestores poderão reverter este quadro? Que estratégias de ensino eles terão que dominar para conquistar os estudantes e inseri-los em uma cultura dinâmica?

A pesquisa aqui proposta tenta resgatar o valor do jogo como recurso didático por meio da formulação de estratégias de ensino para a prática do professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental. Trabalhar com jogos nos anos finais é fazer um convite ao estudante para que ele mobilize conceitos, faça relações e dê significado a conceitos matemáticos relacionados com o contexto. Assim, os jogos seriam situações ou atividades nas quais o sujeito coloca em movimento, em desestabilização e em ressignificação os conceitos matemáticos que ele vem desenvolvendo e acomodando até aquele momento. Desta maneira, podem ser exemplificadas algumas situações didáticas a serem desenvolvidas com os jogos,

como: aula oficina, desafio ou jogo da vida, que levam uma motivação diferente e desafiadora a esses estudantes das séries finais.

Nesse sentido, as propostas de trabalho para o ensino da Matemática que partem de situações com jogos deveriam ser apreciadas seguindo uma relação sociocultural do sujeito que pratica, ou seja, num contexto escolar. Essa postura favorece o interesse real do estudante e possibilita gerar um ambiente favorável ao aprendizado e ao pensamento matemático, pois o motivaria a frequentar as aulas e fazer as atividades apresentadas.

A perspectiva de se trabalhar com uma Matemática lúdica vai exigir do professor de Matemática dos anos finais um conhecimento que ele normalmente não possui – a utilização da Matemática para elaborar os jogos – o que vai beneficiar esse profissional com um conhecimento curricular pedagógico sequenciado, que vai capacitá-lo a transformar a Matemática em um grande jogo.

4.4.1 - O JOGO COMO PRODUTOR DE SITUAÇÕES-PROBLEMA

A atividade matemática não é parte de jogo propriamente dito, mas é a partir das situações criadas em jogo que produzimos problemas matemáticos.

Cristiano Muniz (2010)

Uma das propostas metodológicas desta pesquisa é apresentar o jogo como espaço gerador de situações-problema de significado por quem estão desenvolvendo a atividade lúdica, em especial problemas matemáticos envolvendo conceitos e procedimentos. Mas o que é uma situação-problema no campo da Educação Matemática? Como estruturar um jogo como situação-problema e tornar a aprendizagem matemática significativa por meio dele? Para Muniz (2010), a relação entre jogo e a situação-problema está presente em situações criadas em jogo que proporcionam a produção de problemas que envolvem a Matemática. “O jogo é uma fonte de criação de situações-problema de Matemática e, assim, propicia o desenvolvimento da atividade matemática. O jogo é um tema, um pretexto ou ilustra situações-problema matemáticas” (MUNIZ 2010, p.19).

Um dos primeiros estudiosos sobre a resolução de situações-problema foi George Polya (1979) com a publicação do livro *A arte de resolver problemas*. Em suas pesquisas, o autor estruturou de forma sistemática um modelo de planejar e resolver problemas. Este modelo está representado por fases interdependentes como:

- Compreender o problema;
- Criar estratégias para resolver o problema;
- Executar o plano concebido na estratégia;
- Validar o problema original.

Para Polya (1979), se o aluno passar por essas fases, ele vai desenvolver habilidades que favoreçam a reflexão e o pensamento crítico. Além disso, o estudante será posto em ação pelo levantamento de hipóteses, estabelecimento de relações, comunicação com os outros, desenvolvimento de formas de raciocínio, estabelecimento de conexões, pela construção de conhecimento matemático e, indo mais além, pela proposição de novos problemas.

A resolução de situações-problema ganhou muitos adeptos nos anos 80 e 90, e hoje é vista como uma metodologia de ensino para a Educação Matemática, pois objetiva explorar, no estudante, a investigação e a estruturação de conceitos matemáticos antes mesmo de sua apresentação em linguagem matemática.

Nesta perspectiva é que a proposta do GESTAR II ⁵ de Matemática está em estruturar o ensino da matéria em torno da resolução de situações-problema. Essa proposta surgiu por acreditar que aprendizagem da Matemática torna-se mais significativa diante de um problema que proporcione o surgimento de uma experiência significativa para o estudante, e não apenas a preparação para conteúdos posteriores.

Neste contexto, o Programa propõe aspectos relevantes que podem ser gerados com as atividades de resolução de situação-problema:

- O problema deve propor verdadeiros desafios;
- Deve desenvolver habilidades e atitudes próprias da resolução de problemas, como a capacidade de gerenciar informações e de selecionar estratégias e conhecimento para a resolução de uma situação-problema;
- O objetivo não deve ser encontrar uma resposta para o problema, mas sim o processo da resolução;
- As soluções obtidas devem ser validadas;
- As situações-problema devem ser selecionadas por sua relevância para a vida daqueles a que são propostas e não somente pelos conteúdos matemáticos que elas podem envolver;

⁵ O Gestar II é um programa do Ministério da Educação que trabalha com a formação continuada de profissionais da educação de Português e Matemática dos anos finais do ensino fundamental.

- As situações-problema propostas devem ser problemas do mundo real;
- Na situação-problema, o aluno deve usar conhecimentos que ele já tem, mas também construir novos durante o processo.

Vale ressaltar que uma situação-problema não pode ser caracterizada simplesmente pela exigência de que ela esteja contextualizada no mundo real. Mas um problema tradicional, ainda que use o contexto do mundo real, pode ser estruturado pelo professor se este fornecer as informações já organizadas para a sua solução (DIAS, 1998, p. 54).

É frequente ver a prática do professor de Matemática em ensinar conceitos, técnicas e procedimentos para posteriormente propor problemas que possibilite a repetição do que foi ensinado. Para o PCN⁶ de Matemática dos anos finais do ensino fundamental, a resolução de situações-problemas pode ser o ponto de partida da atividade Matemática e o eixo organizador do processo de ensino e aprendizagem da matéria. “No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégias para resolvê-las” (BRASIL, 1998, p. 40).

Deste modo, o PCN enfatiza que não podemos considerar os exercícios como propostas de resolução de situações-problema que favoreçam a repetição de procedimentos e a avaliação dos estudantes, mas que possam ser associados a atividades de investigação e exploração da Matemática. No PCN de Matemática, os jogos são considerados como mais uma forma de gerar e/ou de propor problemas, favorecendo a criatividade para a elaboração de estratégias de investigação, para a resolução de situações-problema e para contribuir com um trabalho de formação de atitudes.

Os jogos propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vividas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação sem deixar marcas negativas. (BRASIL, 1998, p. 46)

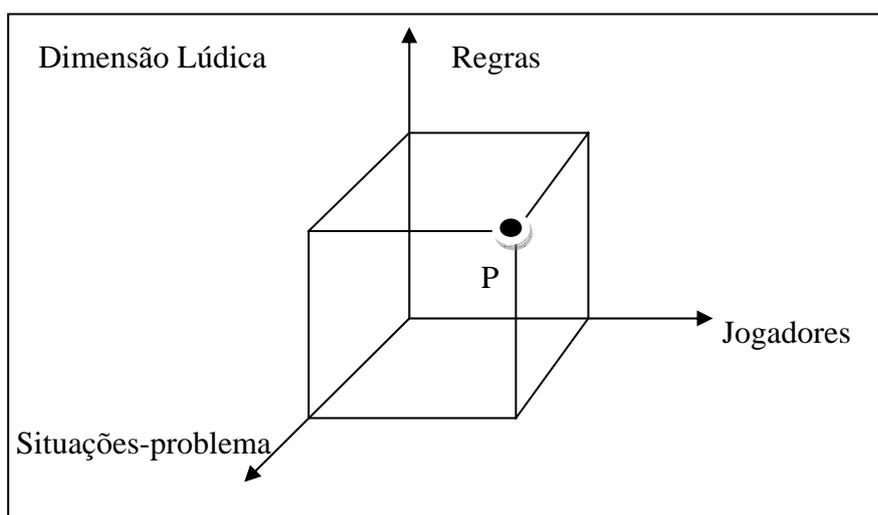
A pesquisa trabalhou com professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental, que conceberam ou e/ou propuseram jogos como resolução de situações-problema para os estudantes. Desse modo, o olhar atento do professor e do pesquisador deve estar na proposta de jogo para este contexto, no qual será importante dar ênfase a jogos em que a resolução de situações-problema tenha um propósito de investigação, favorecendo o

⁶ PCN – Parâmetro Curricular Nacional da Educação Básica.

levantamento e a testagem de hipóteses e incentivando a elaboração de algoritmos como possibilidade de vencer o jogo.

Em síntese, os jogos utilizados nesta pesquisa serão atividades lúdicas nas quais estarão compreendidos os elementos que constituem um jogo, como: as regras, os jogadores e um conjunto de situações-problema. Mas esta proposta só terá validade se os sujeitos envolvidos na atividade não perderem a dimensão lúdica da mesma, distanciando-se dos objetos que constituem o jogo. De uma forma prática podemos representar o jogo por meio de um diagrama, da seguinte forma:

ESQUEMA 2 – A PROPOSTA DE DEFINIÇÃO DO JOGO PARA A PESQUISA



Fonte: Elaborado pela pesquisadora em fev. de 2011

Assim, o que se propõe com o ponto 'P' é a função da tríade: $P(J, R, S.P)$, que possibilita a transformação dos elementos que constituem esta função em elementos que dão características a um jogo. Logo, é importante fazer algumas observações quanto a estes elementos:

- As Regras - Elas podem estar explícitas ou implícitas no jogo, sem rigidez. As regras do jogo, nesta pesquisa, devem ser um conjunto de regras da própria Matemática e que traduzam a aprendizagem matemática que o estudante construiu com a atividade.
- Os Jogadores – São os sujeitos envolvidos na atividade lúdica, que podem participar direta ou indiretamente do jogo. Nesta pesquisa, os jogadores principais são os

estudantes, pois se o jogador for somente o professor, a dimensão lúdica perderá sua validade para os estudantes, podendo não acontecer a aprendizagem matemática.

- A Situação-problema – São situações construídas pelos próprios sujeitos envolvidos na atividade em jogo, a partir das regras e do contexto dos mesmos.

Vale ressaltar que a proposta de jogo apresentada pelo esquema da letra “P” deve estar dentro de uma dimensão lúdica, como um momento de criação e de prazer que acontece por meio da resolução de situações-problema matemáticas. Nota-se ainda que jogar não significa somente relacionar-se com os sujeitos envolvidos, mas pode ser um elemento transformador de conhecimento para os mesmos, de modo que ocorra uma aprendizagem significativa. Assim, o jogo não pode se definir exclusivamente como um recurso escolar, mas como um recurso para a vida.

Mas, para que o jogo esteja presente na sala de aula, é fundamental o papel do professor e a sua prática nesse tipo de atividade. Assim, a seção seguinte pretende resgatar um estudo epistemológico do professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental.

4.4.2 - O JOGO E O PAPEL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

A introdução do lúdico na Educação Matemática é ligada também à noção de brincar presente no professor.

Cristiano Muniz (2010)

Este tópico tem a função de propiciar discussões acerca das concepções e da prática do professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental, assim como suas representações quanto ao uso de jogos em sala de aula.

Na metade da década de 80, a pesquisa referente a esta tendência tomou força quando estudos mostraram que os professores transformam continuamente seu conhecimento e suas crenças, sobretudo quando eles realizam uma prática reflexiva/investigativa (FIORENTINI ; LORENZATO, 2007).

Pais (2008) concebe que a prática pedagógica é um instrumento para a promoção do estudante e que o trabalho docente deve ser de contextualização do conteúdo, sendo que esta deve estar relacionada a uma situação compreensível aos olhos dos estudantes. Segundo o

autor, para que o professor apresente essas características, deve ser feito primeiramente um estudo quanto à epistemologia do docente, que pode ser definida por Pais (2008) como:

Entendemos a epistemologia do professor como sendo as concepções referentes à disciplina com que trabalha esse professor, oriundas do plano estrito de sua compreensão e que conduzem uma parte essencial de sua postura pedagógica, em relação ao entendimento dos conceitos ensinados aos alunos (PAIS, 2008, p. 34).

Deste modo, seguindo a ideia de Pais, caminhar por um estudo epistemológico do professor é estudar sua história de vida, sua formação; é chegar a conceitos e concepções que, em sua maioria, já foram enrijecidos com o tempo, fato que acarretou consequências profundas à prática docente. Uma dessas consequências é a prática inexpressiva, favorecedora da cristalização de velhas concepções; outra é a prática não marcada por uma reflexão por parte do professor.

Fernando Becker (2002) é outro pesquisador que analisa a epistemologia do professor no cotidiano escolar. Em uma de suas pesquisas, ele constatou que a epistemologia do professor é de natureza empírica e determinante na construção de sua prática pedagógica, pois o docente é formado como um treinador, um profissional com uma missão de apenas reproduzir, sem que haja um incentivo para uma relação de criação construtiva e interacionista entre os estudantes. Para o pesquisador, esse comportamento é inconsciente, mas leva a uma ação pedagógica baseada na repetição e na reprodução de conteúdos. Por outro lado, ao conceber e/ou utilizar um jogo, ele traz à tona suas concepções e conceitos.

Estudiosos da didática da Matemática, como Saddo Almouloud (2007), defendem que fazer uma análise epistemológica do professor de Matemática significa desenvolver um estudo crítico referente às concepções construídas ao longo de sua vida particular e acadêmica por meio de suas experiências com a Matemática. O autor propõe também um estudo das concepções como meio para interpretar, prever e construir modelos que possibilitem ao pesquisador descrever o processo de funcionamento mental do sujeito, ou seja, entendê-lo em sua profundidade.

Diante desses estudos relacionados à epistemologia do professor de Matemática, esta pesquisa dedicou-se, sobretudo a estudar as concepções construídas pelos professores pesquisados sobre o que é ensinar Matemática e como o jogo pode contribuir para este ensino. Sendo assim, foram abordadas, predominantemente, as concepções do professor de Matemática num contexto que envolveu a prática e o jogo no trabalho pedagógico para as aulas de Matemática nos anos finais do ensino fundamental. Essa análise possibilitou chegar a

concepções e a conceitos que os professores construíram ao longo de sua formação em relação ao jogo como instrumento pedagógico, mas também permitiu uma reflexão sobre a relação existente entre a prática do professor e o jogo nas aulas de Matemática.

Mas, afinal, que concepções são essas? Que influência elas exercem sobre a prática pedagógica do professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental?

Podemos dizer, após os estudos apresentados, que a concepção está baseada na definição proposta por Cury (1999) quando a autora fala em uma concepção produzida pelas “interpretações das ideias do mundo” que o professor constrói. Além disso, podemos dizer que se trata da forma como cada professor concebe o que é Matemática, ou seja, é o olhar individual desse professor, definido por Fernandes (2001) como uma “filosofia particular do professor de Matemática”. Nessa linha de pesquisa, Roseira (2010) propõe ainda que trabalhar com essa “filosofia particular” proposta por Fernandes é:

“... entender como um conjunto de princípios pessoais que são mobilizados ou que mobilizam sua forma de fazer a educação, sempre que o professor necessita estabelecer alguma conceituação ou juízo acerca da Matemática e de seu ensino” (ROSEIRA, 2010, p. 75).

Diante disso, podemos dizer que, se a concepção é constituída a partir das interpretações das ideias resultantes das experiências vivenciadas pelos professores de Matemática, então o foco desta pesquisa centrou-se nas ideias que cada um dos professores pesquisados tem sobre o jogo, para então definir como essas ideias influenciam em sua prática pedagógica.

Mas afinal, qual é o papel do professor de Matemática dos anos finais quando propõe uma atividade de jogo? De acordo com Grando (2004), o professor é o mediador da ação do estudante, mas ele pode tornar-se mais um jogador participativo no jogo ou até mesmo interventor. Tudo isso para garantir ou resgatar conceitos matemáticos que são a base da aprendizagem matemática. Engajado nos estudos de Polya, Ponte (2009) propõe aulas de investigação que estão presentes nesta pesquisa.

A investigação Matemática em sala de aula proposta por Ponte (2009) deveria buscar desenvolver no estudante a prática de resolução de problemas ou mais, do que isso, fazer com que o estudante faça outras descobertas tão ou mais importantes que a solução de uma situação-problema. O autor propõe as fases para uma investigação matemática em:

Uma investigação desenvolve-se habitualmente em três fases: (i) introdução da tarefa, em que o professor faz a proposta à turma, oralmente ou por escrito, (ii) realização da investigação, individualmente, aos pares, em pequenos grupos ou com a toda a turma, e (iii) discussão dos resultados, em que os alunos relatam aos colegas o trabalho realizado (PONTE, 2009, p. 25).

Desta maneira, o professor pode propor jogos como investigação Matemática, sem perder a dimensão lúdica da atividade, favorecendo um trabalho autónomo do estudante como “pequeno explorador”, ajudando-o a compreender o que é uma investigação e como ela pode auxiliar na aprendizagem matemática.

De forma indireta, este estudo tem sua estruturação metodológica de forma a contemplar as três fases propostas por Ponte (2009) e constitui-se de forma cíclica tanto no que concerne ao desenvolvimento quanto ao processo de análises, como será descrito nas secções a seguir.

CAPÍTULO 5 – ESTRUTURAÇÃO METODOLÓGICA DA PESQUISA

A pesquisa é um processo de comunicação que se organiza progressivamente e que permite e estimula a expressão dos sujeitos por meio do lugar por eles ocupado em tal processo.

Gonzáles Rey (2005)

A pesquisa na área de educação ocorre quando se busca compreender, dentre outros aspectos, o fenômeno da aprendizagem, assim como a atribuição de significados pelos sujeitos participantes do estudo, pois o mais importante nesse tipo de investigação é o processo educativo, compreender como o sujeito pensa, ou seja, é entender o indivíduo em sua profundidade para melhor compreensão e concepção dos processos de mediação pedagógica.

Assim, esta pesquisa buscou compreender e analisar as ações de significados dos professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental sobre o jogo para o ensino da Matemática, como os estudantes percebem tais proposições em processo pedagógico e como esses significados influenciam na utilização do trabalho pedagógico desses professores. Além disso, busco identificar as possibilidades e as dificuldades encontradas pelo professor quanto à utilização de jogos em sua prática pedagógica. Portanto, a pesquisa nos proporcionou observar como se constrói e se desenvolve a relação entre a prática do professor de Matemática e o objeto de estudo, que são as atividades lúdicas com jogos voltados à aprendizagem nos anos finais do ensino fundamental. Vale ressaltar que as análises aqui apresentadas se apoiam em resultados localmente produzidos, em uma realidade bem específica, e que o objetivo deste trabalho não é, a princípio, sua validação em um universo mais amplo. Portanto, pelas suas características, trata-se de um estudo de caso.

Desse modo, para que pudesse chegar às categorias das informações reveladas pelos sujeitos participantes, a pesquisa teve que ser permeada por um estudo das concepções sobre a teoria e da prática desses professores de Matemática, que estão carregadas de sentidos subjetivos e experiências que contribuem como um todo em seu trabalho pedagógico envolvendo os jogos e a Matemática.

O método que melhor se instrumentalizou foi a abordagem qualitativa, por estar o objeto da pesquisa situado dentro de um campo complexo e subjetivo, que impede, de certa forma, a generalização. A interação entre os sujeitos da pesquisa e o diálogo entre os mesmos constituem fontes ricas e desafiantes de informação a ser analisada. Porém, vale ressaltar que

a pesquisa qualitativa tem o dever de seguir padrões de organização e validação durante todo o seu processo, enquanto critério de cientificidade.

Na Educação, a pesquisa qualitativa se apoia em três princípios metodológicos que, para González Rey (2005), são: o conhecimento é uma produção construtivo-interpretativa, isto é, só tem sentido se for dado significado às expressões do sujeito; a interação do processo de produção do conhecimento, que ressalta ainda a interação e o diálogo aberto do pesquisador com o pesquisado como condição para o andamento da pesquisa; e o terceiro princípio diz que o autor define a significação da singularidade como nível legítimo da produção do conhecimento. Entende-se, com este princípio, que o que vale para a pesquisa qualitativa não é a quantidade de sujeitos estudados, mas a qualidade da expressão do sujeito. Mais adiante será descrito como foi realizado o trabalho de campo; fica evidenciado em que medida tais características estão presentes neste estudo de forte interação pesquisador/professor e pesquisador/estudante.

Para González Rey (2005) na pesquisa qualitativa desenvolvem-se conceitos e definições que são fundamentais para uma melhor apropriação dos princípios epistemológicos propostos pela pesquisa. Uma das definições estudadas é a subjetividade, que, de uma forma bem simplificada, podemos definir como sendo os processos simbólicos, as emoções, as concepções e as crenças que são produzidas nos espaços construídos pela cultura vivenciada do sujeito. Assim, ao abordar o jogo matemático como objeto de investigação, nota-se que este conceito é permeado pelo campo subjetivo de cada professor acerca do que é jogo, fato que define diferentes formas de apropriação pedagógica dos mesmos.

A subjetividade, para González Rey (2005), é um processo de constante transformação construída no âmbito social (subjetividade social) pelas crenças, pelos costumes, pela sexualidade, pelas lendas, etc., e no âmbito individual (subjetividade individual), pela história de vida do sujeito. Vale ressaltar que a subjetividade social e a subjetividade individual fazem parte de um mesmo sistema e participam simultaneamente do desenvolvimento do indivíduo. Além disso, neste estudo veremos que as concepções curriculares aparecem como mais um elemento de delineamento de tal sentido subjetivo ao tratarmos da utilização do jogo para a aprendizagem escolar da Matemática.

Nosso contexto de investigação, sem está mergulhado na Teoria da Subjetividade de González Rey (2005), leva em conta aspectos subjetivos que revelam o quanto a pesquisa qualitativa apresenta um caráter exploratório e indutivo, isto é, o pesquisador só encontra respostas para sua pesquisa a partir de padrões encontrados nas informações produzidas durante a pesquisa de campo. Logo, podemos dizer que o foco de uma pesquisa qualitativa

são as ações de significado dos fenômenos humanos, e que esta tem os objetivos de compreender, interpretar e apresentar uma relação de significação desses fenômenos para a sociedade.

Assim, esta pesquisa teve um caráter de investigação metodológica do tipo observação participante e colaborativa, pois a metodologia focou principalmente na produção de significados dos sujeitos sobre o objeto, e não na linearidade da realidade que foi apresentada durante a pesquisa de campo. Para tanto, foi necessário que a pesquisadora permanecesse em profunda interação com os sujeitos participantes da pesquisa. O espaço da investigação, portanto, transformou-se em um lugar marcado por uma relação harmoniosa, de colaboração e de profunda interação, no contexto de negociação de utilização dos jogos e reflexão coletiva sobre os seus resultados.

A partir desses subsídios teóricos relacionados à metodologia da pesquisa, apresenta-se, na sequência, o espaço pesquisado formado pelo cenário de pesquisa e a forma como se desenvolveu este estudo, além dos participantes, que ofereceram, desde o primeiro contato (ainda na fase das entrevistas), as informações necessárias para se chegar ao objetivo da pesquisa, e as análises que foram feitas a partir das informações apresentadas.

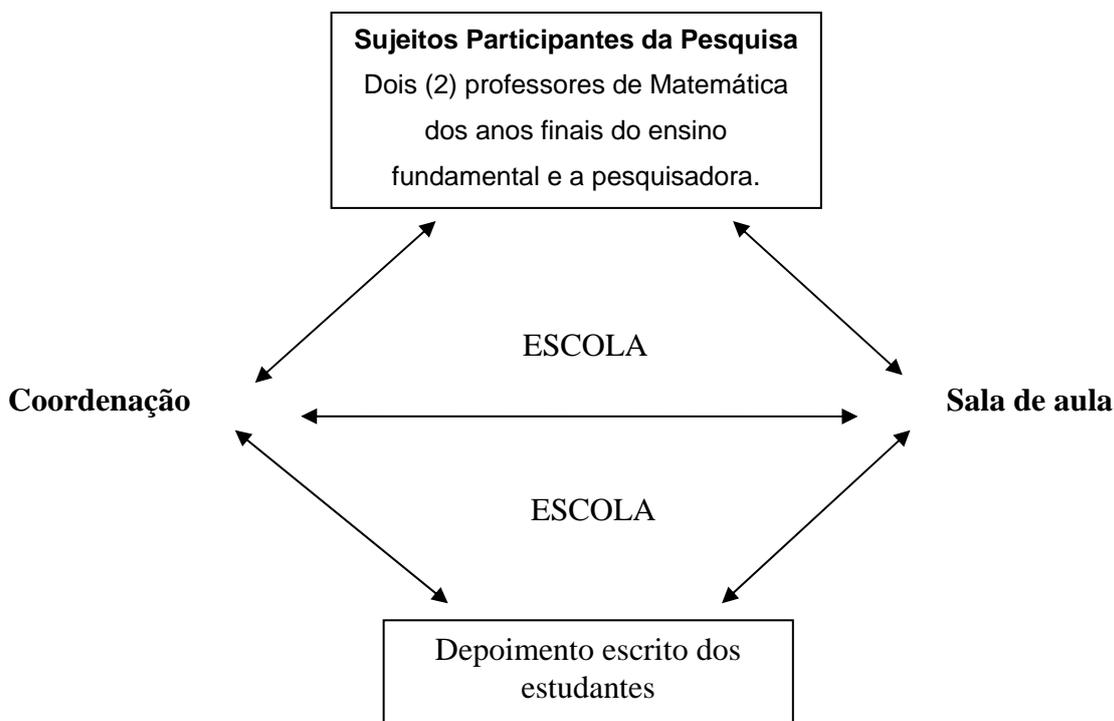
5.1 – Descrições do Campo

Durante a pesquisa de campo houve um constante diálogo entre pesquisadora e professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental nas coordenações pedagógica, e um acompanhamento da prática e do fazer pedagógico desses professores em sala de aula, quando o jogo, completamente planejado, estava presente, com a intenção de compreender e analisar como aqueles docentes concebem os jogos de maneira que contribua para a aprendizagem da Matemática. Além disso, após cada jogo foi realizado, pelos próprios estudantes, um depoimento escrito acerca da experiência lúdica, sem a participação do professor.

Assim, a composição do campo da pesquisa foi construída a partir dos sujeitos participantes, que são: 2 (dois) professores de Matemática regentes em turmas de anos finais do ensino fundamental em uma escola pública do Distrito Federal, ambos licenciados em Matemática, e a pesquisadora. Houve também momentos de troca, interação e diálogo entre os sujeitos nas coordenações pedagógicas, e de observação participante em sala de aula, envolvendo professores e estudantes, ou em espaços menos formais, de maneira que pudessem ser observadas e registradas as experiências dos sujeitos pesquisados com as

atividades lúdicas envolvendo os jogos. Desse modo, a pesquisa possibilitou formar uma triangulação do cenário de pesquisa, como apresentado no esquema abaixo.

ESQUEMA 3 – APRESENTAÇÃO DO CENÁRIO DE PESQUISA



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, em fev. de 2011

Como pode ser observado, o cenário da pesquisa⁷ foi construído dentro de uma escola pública na Asa Norte, em Brasília, Distrito Federal. O principal motivo que levou a pesquisadora a escolher desta instituição é que ela oferece o ensino fundamental do 6º ao 9º ano, sendo estas as séries nas quais a autora desenvolve seu trabalho como professora de Matemática há 13 (treze) anos, tendo essa mesma escola sido diretamente ligada à sua história como professora, o que favorece a inserção da pesquisa no campo educativo.

Cheguei àquela escola em 2008, como professora regente de Matemática do turno vespertino de turmas do 6º e 7º ano do ensino fundamental. Naquele mesmo ano, tentei fazer um trabalho que envolvesse todos os professores do turno vespertino com o “Projeto Matemática para a Vida” (ANEXO E), pois eu estava estudando este projeto em um curso de

⁷ Entendemos por cenário de pesquisa a fundação daquele espaço social que caracterizará o desenvolvimento da pesquisa e que está orientado a promover o envolvimento dos participantes da pesquisa (GONZÁLEZ REY, 2005, p. 83).

aperfeiçoamento na EAPE (Escola de Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação do Distrito Federal). Para desenvolvê-lo, tive o apoio da direção da escola e da maioria dos professores, e essa iniciativa despertou em alguns deles uma prática colaborativa visando sempre ao aprendizado do estudante. Em 2009 fui convidada a assumir a supervisão pedagógica⁸ da escola, com o objetivo de fazer um trabalho colaborativo e participativo que envolvesse todos da comunidade escolar. Ainda no mesmo ano fui admitida no curso de pós-graduação em nível de mestrado em educação da Universidade de Brasília (UnB), mas só entreguei o cargo em março de 2010. Recebi o apoio de todos os amigos que tinha feito na escola para que pudesse realizar a pesquisa de campo naquela instituição que tanto me havia apoiado.

Retornando à escola, agora para a pesquisa de campo, no ano de 2011, busquei, na secretaria da instituição, informações sobre a estrutura e organização das turmas para o ano letivo, com o objetivo de organizar algum material que pudesse servir de apoio durante o processo de pesquisa. Para o ano letivo de 2011, a escola ofereceu 16 turmas, divididas entre o turno matutino (8 turmas) e o vespertino (8 turmas). Cada turma podia conter até 35 estudantes, exceto turmas inclusivas que necessitam de redução no número de estudantes.

Assim, as turmas foram distribuídas entre professores ainda na semana pedagógica⁹, de acordo com os critérios definidos pela Secretaria de Educação do Distrito Federal, e a partir desta distribuição os professores participantes da pesquisa ficaram assim distribuídos: professora Ana (nome fictício), com 2 (duas) turmas de 6º ano do ensino fundamental, no turno vespertino; e professor Marco (nome fictício), com 2 (duas) turmas de 9º ano, no turno matutino. O restante da carga horária dos professores deveria ser complementado com a Parte Diversificada (PD), que envolveu um trabalho em equipe dos professores de Matemática com projetos definidos na proposta pedagógica da escola. Realizada desta maneira a distribuição das turmas, a pesquisa ficou centrada na preparação, observação e nas análises desses dois anos de ensino, o 6º e o 9º ano, ou seja, as duas extremidades dos anos finais do ensino fundamental.

⁸ É um cargo comissionado na direção da escola que tem a finalidade de organizar, supervisionar e coordenar as atividades pedagógicas dos professores e da escola.

⁹ Período designado pela Secretaria de Educação do Governo do Distrito Federal, antes do início do ano letivo para planejamento das escolas públicas.

Ainda sobre a instituição de ensino escolhida, vale ressaltar que ela oferece uma única sala para que sejam feitas as coordenações pedagógicas¹⁰ de todos os professores. Isso ocorre principalmente devido à falta de espaço físico disponível, pois antes de ser um Centro de Ensino Fundamental e oferecer ensino do 6º ao 9º ano, a instituição era uma Escola Classe destinada a turmas dos anos iniciais do ensino fundamental. Este é um aspecto relevante, pois os professores participantes estavam envolvidos com outros membros da comunidade escolar, e não somente com a pesquisadora e o objeto da pesquisa. Sendo assim, tivemos momentos de interrupção na fala, no pensamento, na construção, e conversas paralelas relacionadas à pesquisa ou não, entre outros fatos.

5.2– Conhecendo os Professores Sujeitos da Pesquisa e Suas Turmas.

Para que a pesquisadora pudesse conhecer melhor os professores envolvidos com a pesquisa e eles, por sua vez, conhecessem a pesquisa da qual seriam sujeitos participantes, foi feita, primeiramente, uma entrevista semi-estruturada com os professores para que eles pudessem falar um pouco de sua formação como docentes de Matemática e de sua relação com o objeto de pesquisa, neste caso, o jogo.

A entrevista foi realizada no primeiro encontro entre os professores e a pesquisadora, quando foi feito o convite a todos os professores de Matemática da escola na semana pedagógica. A dinâmica da entrevista semiestruturada foi organizada seguindo um roteiro de questões (APÊNDICE A) não fixas, prevalecendo o diálogo espontâneo dos sujeitos da pesquisa com a pesquisadora. As entrevistas foram feitas individualmente, para que os professores não sofressem influência um do outro em suas respostas.

Utilizaram-se os seguintes instrumentos para a coleta das informações durante a entrevista: diário de campo, caderno reflexivo e gravação de áudio. Esse processo possibilitou o acompanhamento das interlocuções com os professores de maneira que se pudesse chegar às concepções desses profissionais sobre os jogos no ensino da Matemática.

Foram feitas considerações pertinentes à entrevista semi-estruturada, destacando-se os trechos significativos que melhor apresentam o momento de concepção do jogo, demonstrando-se como se dá a sua relação na prática pedagógica de cada um dos professores

¹⁰ É o momento destinado ao professor, em horário contrário ao da regência de classe, pela Secretaria de Educação do Distrito Federal, para planejar suas atividades de trabalho pedagógico. As coordenações funcionam do seguinte modo: nas terças-feiras a coordenação é específica para os professores de Matemática e Ciências, então todos os professores desta área de conhecimento planejam juntos; nas quartas-feiras a coordenação é geral, com a presença de todos os professores da escola e a coordenadora.

participantes, de modo que as informações em comum encontradas nas entrevistas semiestruturadas sejam colocadas em destaque, e que possam também ser geradoras das categorias percebidas acerca das relações estabelecidas entre a concepção de jogo e a prática pedagógica do professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental. Serão ainda discutidos os posicionamentos que se mostraram divergentes, ou que trouxeram opiniões ou conclusões distintas.

A seguir, serão descritas as informações pertinentes a cada um dos professores envolvidos na pesquisa que foram reveladas pela entrevista semiestruturada.

5.2.1 - Conhecendo a Professora Ana

A professora Ana tem sete anos de formação em licenciatura em Matemática pela UnB, e durante esse mesmo período atuou como professora concursada na Secretaria de Educação do Distrito Federal. Ela chegou à escola envolvida nesta pesquisa no ano de 2011, por meio de concurso de remanejamento oferecido pela Secretaria de Educação do Distrito Federal.

Antes de ingressar naquela escola, a professora ministrava aula em uma escola próxima de Brasília, na cidade do Recanto das Emas, Distrito Federal. Lá ela não dava aula de Matemática, e sim de PD. Segundo a professora, esta disciplina envolvia “atividades de raciocínio lógico e lúdico” (Professora Ana, 2011) com turmas de 6º e 7º ano do ensino fundamental.

Ainda sobre sua formação, a professora foi trabalhar no laboratório de didática da UnB e no SAMAC, que é um centro de atendimento à comunidade carente que necessita de um acompanhamento escolar. Neste projeto, ela pôde aprofundar mais seus conhecimentos relacionados ao jogo e pôr em prática os jogos construídos no laboratório de didática da Matemática – UnB.

Ana fez estágio e foi monitora das disciplinas de didática na UnB. Logo após sua formatura, complementou seus estudos com uma pós-graduação em Educação Matemática em uma instituição não declarada pela professora. Durante aquele curso, ela dedicou-se em fazer um estudo teórico sobre o lúdico, porém, mais voltado para a aprendizagem do estudante do Ensino Médio. Vale ressaltar que a professora Ana foi a profissional que se apresentou mais disponível e empenhada em colaborar com os resultados desta pesquisa.

A professora mostrou-se muito dedicada e atenta aos questionamentos que foram surgindo. Desempenhou um papel de colaboradora, pois em momentos de sua vida como

professora já tinha vivenciado práticas com jogos em sala de aula, mas, ao mesmo tempo, declarou estar desempenhando o papel de espectadora atenta às colocações da pesquisadora, visto que colocava questionamentos e dúvidas relacionadas ao objeto de pesquisa.

5.2.2 - A Turma da Professora Ana

A turma escolhida pela professora Ana para que ocorresse a observação participante durante a pesquisa de campo foi uma turma de 6º ano do ensino fundamental. A maioria dos estudantes que a compunha veio de uma Escola Classe em que haviam cursado o 5º ano do ensino fundamental. A média de idade ficava entre 11 anos. Tudo novo para eles: amigos novos, mais professores, escola maior e, o mais importante, tratava-se de uma turma reduzida, com apenas 25 estudantes. Ela possuía esta característica por ser uma turma inclusiva, composta por estudantes que necessitam de um atendimento educacional especial. Por isso, dentre os alunos havia 4 (quatro) com deficiência auditiva, que tinham um acompanhamento pedagógico em outra instituição fora da escola, e 1 (uma) com deficiência intelectual.

Apesar da heterogeneidade da turma, a professora Ana dedicou-se muito em aplicar os jogos e dar atenção a todos os estudantes, principalmente aos estudantes com necessidades educacionais especiais.

5.2.3 - Conhecendo o Professor Marco

O professor Marco, assim como a professora Ana, chegou à instituição de ensino envolvida na pesquisa no ano de 2011, por remanejamento externo oferecido pela Secretaria de Educação do Distrito Federal. Antes de chegar àquela escola, era regente em turmas do Ensino Médio, em uma escola na cidade de Ceilândia, Distrito Federal, próxima de Brasília. Lá ele dava aula de Matemática para turmas do 1º e do 2º ano do Ensino Médio. O professor Marco não possui muita experiência com turmas dos anos finais do ensino fundamental, pois desde que ingressou na Secretaria de Educação do Distrito Federal sempre foi regente em turmas de ensino médio.

O professor Marco formou-se professor de Matemática há 11 anos, e logo após sua formação foi aprovado no concurso da Secretaria de Educação do Distrito Federal para lecionar esta disciplina. Ainda em sua graduação na UnB, o professor optou por fazer pesquisa em Matemática pura e aplicada, fez estágio e ingressou logo em sala de aula. No ano de 2010, fez um curso que, segundo ele, foi de especialização na UnB, e lá pôde aperfeiçoar

teoricamente seus conhecimentos relacionados à Didática da Matemática, já que, durante sua graduação, ele não deu a “importância necessária para a sua formação” (Professor Marco, 2011).

O docente comportou-se de modo questionador durante todo o processo, expressando dúvidas sobre o objeto da pesquisa, visto que apresentou uma incompreensão muito grande (ou até desconhecimento) sobre os jogos e sua relação com o processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Essa afirmativa pode ser interpretada a partir da resposta “seca” dada pelo professor entrevistado, quando este foi indagado sobre a sua relação com o jogo: “Que eu me lembre nenhuma, não tenho a mínima memória” (Entrevista com o professor Marco, 2011).

Outro ponto marcante da entrevista foi que, em alguns momentos, ele apresentou confusão em sua fala e em suas perguntas, pois nunca havia estudado ou trabalhado com jogos em suas aulas. Mesmo assim, empenhou-se em realizar e viver todos os momentos da pesquisa de campo.

5.2.4 - A Turma do Professor Marco

A turma escolhida pelo professor para a pesquisa de campo foi do 9º ano do ensino fundamental. São estudantes que já bem conhecem a escola, a maioria dos professores e os seus colegas, e que têm, idade variando entre 14 e 16 anos de idade, pois estudam naquela instituição desde 2008. É interessante notar que todos os estudantes já me conheciam, pois alguns haviam sido meus estudantes, e outros me conheceram quando fui supervisora pedagógica. Acredito que, por esse motivo, eu fui muito mais participativa durante a observação em sala de aula com esta turma do que na turma da professora Ana.

Apesar de a turma possuir estudantes com necessidades educacionais especiais, não era reduzida, pois tinha 35 estudantes em sala. Apesar disso, a turma é considerada inclusiva, com 3 (três) estudantes com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) e 1 (um) com deficiência intelectual. Vale ressaltar que o professor Marco era regente tanto de Matemática quanto de PD desta turma, então eles tinham muitos horários juntos: 5 (cinco) horários de Matemática e 2 (dois) horários de PD, totalizando 7 horários semanais.

5.3 – Os Caminhos da Pesquisa de Campo

A pesquisa de campo percorreu um caminho intenso e prolongado. Um dos motivos para este prolongamento está relacionado diretamente à gestão da escola, pois em alguns momentos de coordenação pedagógica, mais precisamente 9 (nove), quando deveriam acontecer encontros destinados para a pesquisa, os professores foram dispensados por motivos particulares, como: entrega de notas ao final do bimestre, reuniões para a OBMEP (Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas), organização para eventos da escola, atendimento para os estudantes especiais na sala de apoio, além de feriados nacionais e dias festivos.

Outro fator que contribuiu para o prolongamento da pesquisa de campo foi a gestação da pesquisadora, pois já estava no quinto mês de gestação e logo após o primeiro mês de pesquisa de campo a professora Ana informou que estava em “estado de graça”, esperando seu primeiro filho. Esses acontecimentos foram decisivos, pois o estado físico e psicológico de ambas, professora e pesquisadora, poderiam gerar sentimentos e atitudes influenciáveis para as informações que seriam analisadas posteriormente.

Na proposta inicial, a pesquisa iria envolver todos os professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental da escola, no caso, 4 (quatro). Ao final, porém, restaram dois, pelos seguintes motivos: os outros 2 (dois) professores acordaram com a direção da escola em fazer um curso do GESTAR II de Matemática na EAPE (Escola de Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação do Distrito Federal), e por isso seriam liberados das coordenações abertas para esta pesquisa. Sendo assim, os encontros ficaram fixados em 13 (treze), com duração média de 4 (quatro) horas cada, totalizando 52 horas de encontros, distribuídos entre o momento de socialização e construção dos jogos em coordenação e a observação participante em sala de aula.

Nos momentos de coordenação, foram levadas em conta as entrevistas, as discussões sobre os jogos, que geravam as escolhas dos mesmos para a aplicação em sala de aula, e a avaliação do professor após a aplicação do jogo em sala, pois se considerou que este poderia ser o momento no qual os professores dariam indícios da concepção de jogo construída por eles, por meio do relato sobre as facilidades e dificuldades na aplicação dessa prática. Durante esses momentos, foram levados em conta a prática do docente, o seu manejo em sala com o jogo, a sua postura diante da prática que envolvia o objeto da pesquisa e as percepções dos estudantes em relação ao jogo aplicado em sala.

Partindo disso, foi feita uma síntese das informações encontradas nos dois momentos, o de coordenação e o de observação em sala, de modo que fossem identificadas as informações que levariam às respostas para os questionamentos propostos por esta pesquisa. Além desses momentos com os professores, foi trabalhada a análise das produções textuais dos estudantes, ou seja, suas percepções acerca das experiências lúdicas nas aulas de Matemática. Assim, para que isso fosse possível, foi construída uma sequência de atividades geradoras de situações que envolvessem o objeto de pesquisa e as questões de investigação.

5.4– A Organização da Pesquisa de Campo

Para dar vida a esta pesquisa, foi importante observar o processo da coleta de informações, sua organização e desenvolvimento, bem como novos olhares, adaptações e considerações para que ocorresse uma participação direta de todos os envolvidos na pesquisa.

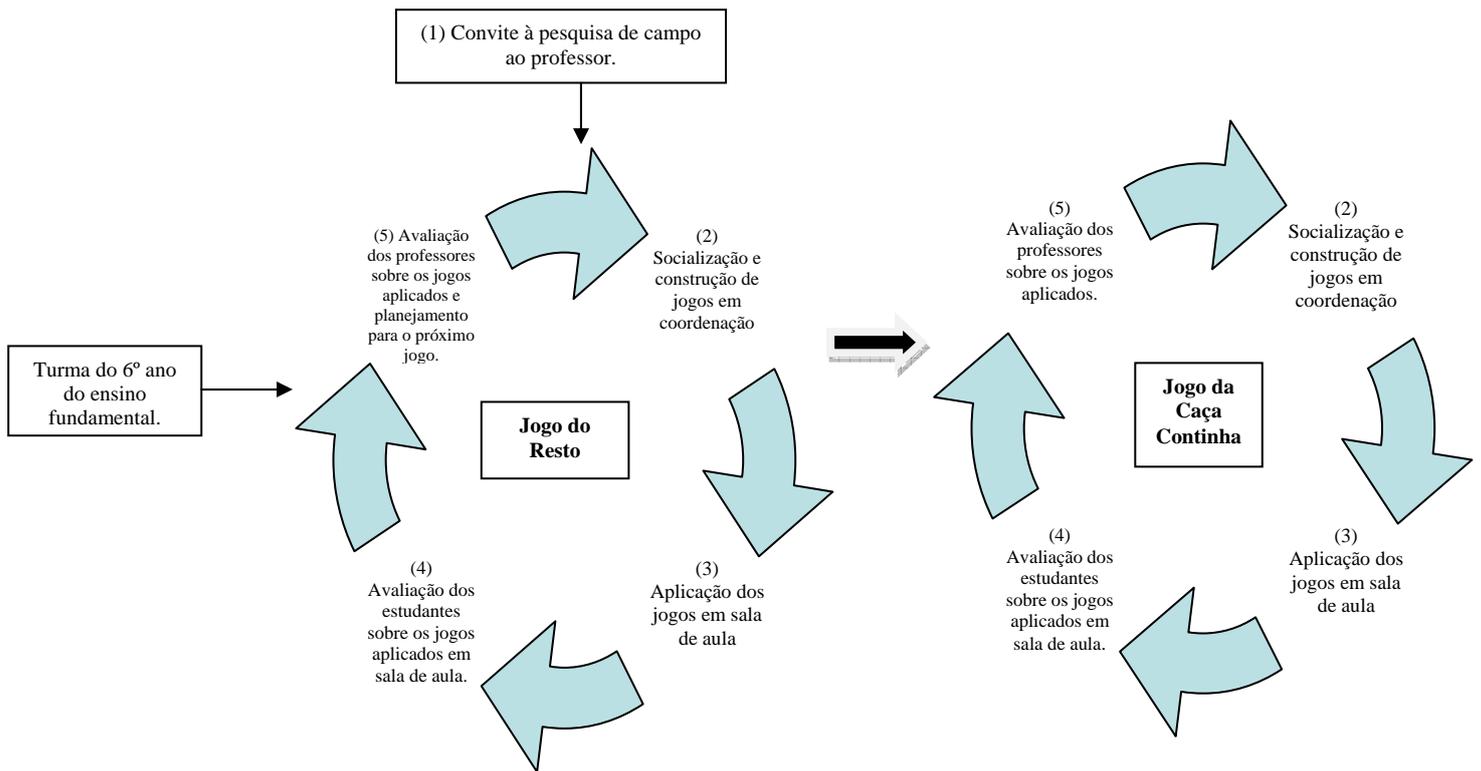
A pesquisa está presente dentro de um contexto metodológico de cunho qualitativo, e requereu uma sequência de atividades que proporcionassem gerar informações de maneira a dar suportes às questões formuladas.

O esquema seguinte mostra bem essa sequência de atividades que ocorreu durante a pesquisa de campo, com cada um dos professores participantes da pesquisa e com cada um dos jogos socializados em coordenação, que foram aplicados tanto no 6º ano quanto no 9º ano do ensino fundamental em sala de aula.

Observa-se no esquema que:

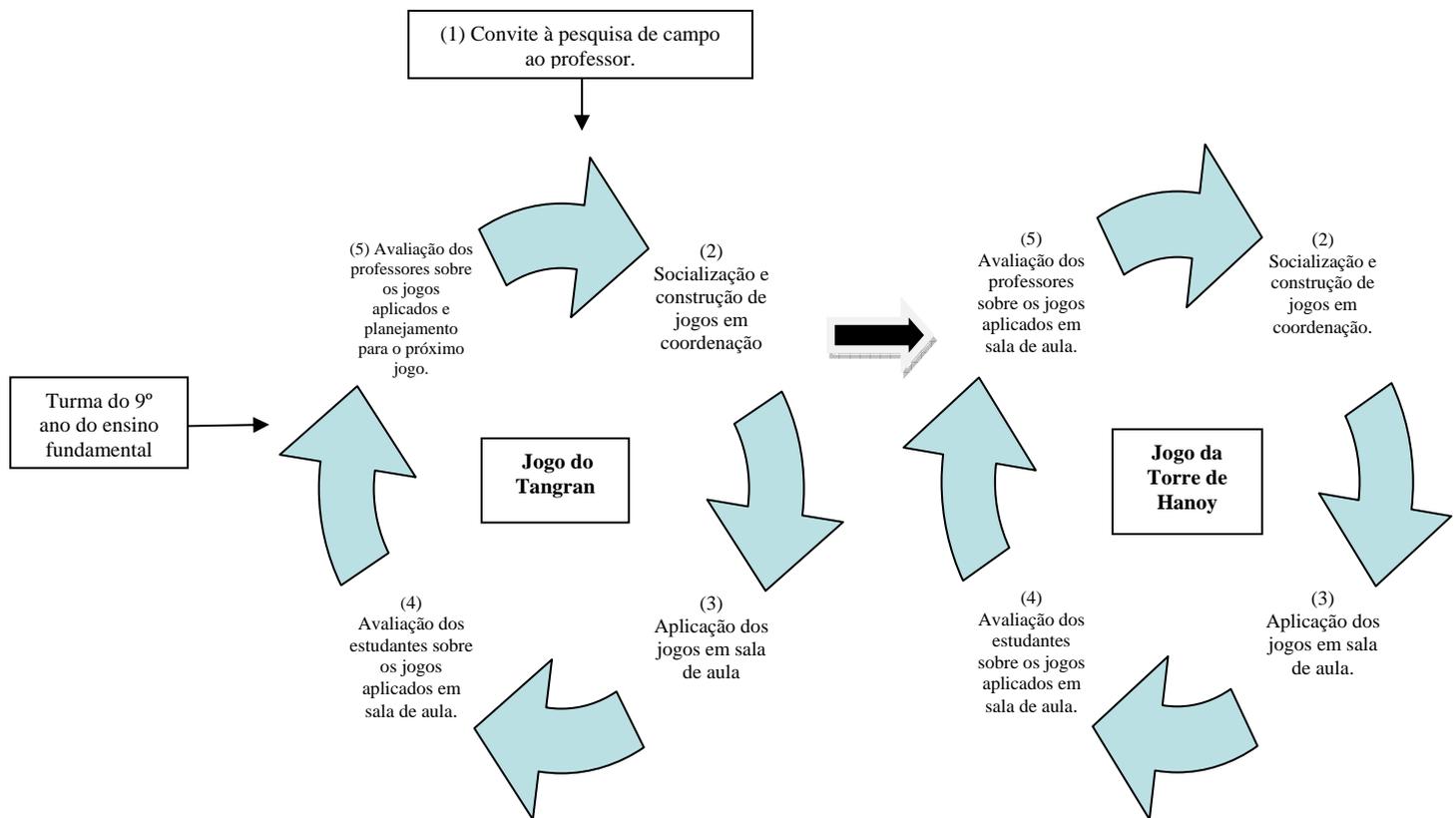
- Há dois campos: uma turma de 6º ano e uma turma de 9º ano.
- Para cada ano foram aplicados dois jogos.
- Cada aplicação de jogo foi constituída por um esquema cíclico de quatro etapas: socialização/construção do jogo; aplicação em sala de aula; avaliação do jogo pelos estudantes e avaliação do jogo pelos professores.
- Cada uma dessas fases de desenvolvimento influenciou percepções, opção, posturas e comportamentos nas fases seguintes.

ESQUEMA 4 – APRESENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES PARA O 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, em fev. de 2011

ESQUEMA 5 – APRESENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES PARA O 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, em fev. de 2011.

Pode-se notar que a proposta da sequência de atividades é cíclica, pois não houve momentos isolados ou considerados de forma fragmentada: concepção-aplicação-avaliação-replanejamento constituíram-se como processos contínuos e profundamente articulados entre seus elos. O fato de estar lidando com professores distintos, encarregados de turmas também distintas, e com concepções diferentes acerca da aplicação de jogos em sala de aula, gerou uma postura diferenciada por parte da pesquisadora. Logo, a formação dos professores e os conteúdos específicos aparecem como variantes determinantes, como será demonstrando posteriormente.

Pode ser observado, ainda, que foram realizados dois jogos distintos em ambas as turmas, e que o convite ao professor foi feito no primeiro encontro antes das escolhas dos jogos em coordenação. Assim, em total, foram concebidos, desenvolvidos e analisados quatro

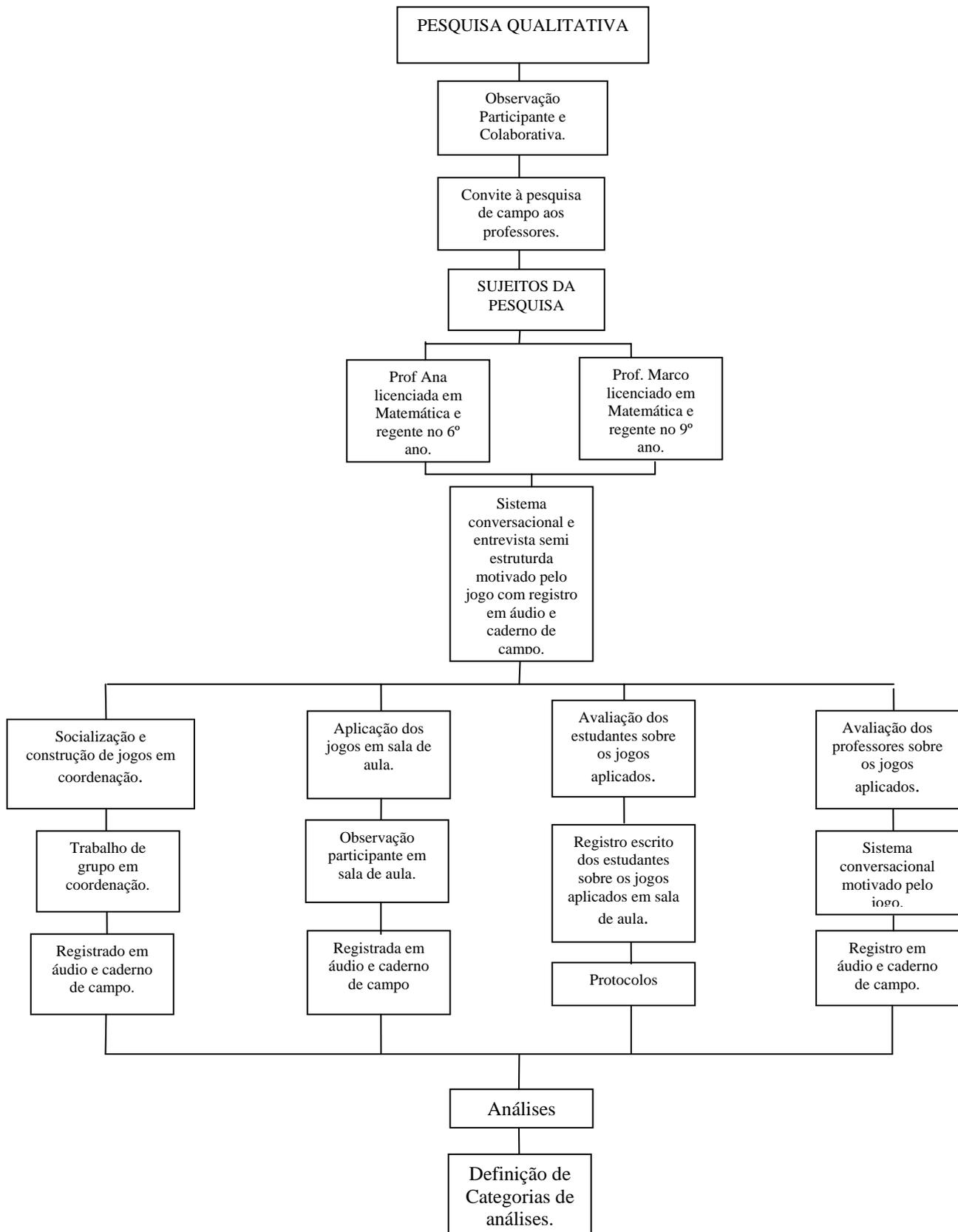
jogos. Outro ponto forte desta sequência foi que a escolha do primeiro jogo influenciou a escolha do próximo, portanto, formou-se uma espécie de elo entre ambas as atividades, o que constituiu uma informação importante para o processo da pesquisa.

Na sequência compartilhada com a professora Ana foram discutidos, socializados, construídos e avaliados jogos para turmas de 6º ano, nas quais o estudante ainda tem uma postura infantil. Já com o professor Marco foram socializados, discutidos, aplicados e avaliados jogos para estudantes do 9º ano, que têm uma postura adolescente/jovem. Nesse caso todos os momentos da pesquisa tornaram-se meios e caminhos de investigação repletos de informações de natureza distinta, que enriqueceram o estudo e os objetivos propostos. Assim, as proposições dos jogos levaram em consideração, além do conteúdo, o nível de desenvolvimento humano de cada grupo.

Portanto, a pesquisa teve destaque por haver uma interação entre os sujeitos da pesquisa com o objeto de estudo, de maneira que a pesquisadora sempre participou, ora como professora, ora como pesquisadora, de forma efetiva e afetiva na construção das informações.

A seguir, há um esboço geral linear da pesquisa de campo para cada jogo realizado, bem como dos procedimentos e instrumentos de coleta das informações, que foi elaborado para demonstrar com maior clareza o que aconteceu durante esse processo, até chegar às análises das informações apresentadas para que as categorias pudessem ser mostradas e socializadas, na intenção de responder às questões desta investigação.

ESQUEMA 6 - BONECO METODOLÓGICO DA PESQUISA PARA CADA JOGO REALIZADO.



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, em jan. de 2011.

Esse boneco metodológico demonstra como a pesquisa de cunho qualitativo tem a obrigação de seguir uma certa organização, para que as informações apresentadas possam dar suporte ao alcance do objetivo geral da pesquisa. Então, pode-se observar que o caminho foi longo, mas possível de ser percorrido, pois houve um de interação com professores e estudantes no cotidiano escolar.

Em síntese podemos verificar que as atividades foram desenvolvidas por meio de um processo distribuído por etapas, que serão relatadas a seguir.

5.4.1- O Primeiro Encontro - O Convite aos Professores.

No primeiro encontro da pesquisadora com os professores, foi feito o convite a participar desta pesquisa. Esse foi o momento em que se tomou conhecimento da a relação entre esses profissionais e o jogo no ensino da Matemática, pois eles estavam abertos para a conversa e predispostos a mostrar o que sabiam ou não sobre o jogo no ensino da Matemática, e o mais importante, não sofriam ainda a influência da presença da pesquisadora.

O convite à pesquisa foi feito no mês de fevereiro de 2011, para 4 (quatro) professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental, na já citada escola, mas como mencionado anteriormente, somente 2 (dois) professores puderam participar. Assim, nas análises só foram levadas em consideração as informações específicas apresentadas pelos professores sujeitos da investigação. Porém, as informações referentes a esse momento só puderam ser registradas em diário de campo e caderno reflexivo, pois durante o primeiro encontro não foi dada autorização para registro em instrumentos de áudio e vídeo.

No mês de fevereiro, a escola vive o retorno das férias dos professores da rede pública de ensino do Distrito Federal que é chamado de semana pedagógica, com duração de, em média, três dias, e tem como objetivo planejar e discutir as atividades educacionais e burocráticas da escola para o ano letivo, envolvendo todos os funcionários da escola, incluindo professores.

A dinâmica do primeiro encontro aconteceu em torno da exposição do projeto de mestrado, do planejamento dos conteúdos de Matemática para o ano letivo de 2011 e a entrevista semiestruturada (apresentada na seção 5.2) com os professores participantes da pesquisa. No último dia da semana pedagógica, as disciplinas foram distribuídas entre os professores. Sendo assim, os professores de Matemática reuniram-se em uma sala para planejar a utilização do trabalho pedagógico do conteúdo anual de cada turma da qual haviam sido encarregados. Vale ressaltar que o planejamento não foi feito em grupo; cada professor

fez o seu planejamento, e a maioria utilizou o planejamento do ano anterior. A presença da pesquisadora também influenciou, pois eles mostraram-se preocupados em inserir os jogos no planejamento como se fossem mais um momento de recreação, um fato isolado, um exercício e não como algo que fizesse parte do processo de aprendizagem matemática. Foi nesse momento que a pesquisadora teve espaço para falar com os professores e expor sua pesquisa.

A exposição da pesquisa aconteceu de uma forma muito harmoniosa. Todos os professores presentes mostraram-se interessados em saber como a pesquisadora utilizava o jogo em sala. Foi então feita, como demonstração, uma dinâmica de jogo com materiais da Caixa Matemática¹¹. Um desses materiais é o Jogo da Corrida de Frações (ANEXO F). A atividade foi muito divertida, e eles ficaram entusiasmados, pedindo para que fossem demonstrados mais jogos que envolvessem frações. Após a apresentação, foi entregue aos professores um caderno reflexivo para que pudessem utilizá-lo como mais um instrumento de coleta de informações. Vale ressaltar que a professora Ana foi a única que entregou seu caderno ao final da pesquisa de campo. Quanto às impressões da autora sobre este primeiro encontro, pode-se dizer que a expectativa dos professores foi grande em relação ao objeto da pesquisa, pois a maioria não tinha o hábito de trabalhar com jogos em sala de aula.

5.4.2 – A Escolha dos Jogos em Coordenação.

Este momento da pesquisa foi bem interessante, pois a pesquisadora e os professores participantes desenvolveram um trabalho colaborativo de modo que a socialização dos jogos entre ambos surgisse da forma mais espontânea possível.

As escolhas eram feitas em horário de coordenação e aconteciam em turnos alternativos aos da regência de classe. O local disponível para estes encontros, como mencionado, era a sala de coordenação dos professores. Muitas vezes, professores de outras áreas de conhecimento que estavam presentes naquele momento gostavam de se pronunciar sobre a atividade que estávamos desenvolvendo, o que influenciava, às vezes, o posicionamento dos professores participantes.

Esse foi o momento no qual os professores deixaram mais clara a concepção que tinham em relação ao jogo e à Matemática, pois prevalecia a conversa espontânea e eles

¹¹ Para Muniz e Iunes a Caixa Matemática é um kit matemático oferecido ao estudante dos anos iniciais em sala de aula, contendo um conjunto de materiais manipuláveis. Esses materiais, segundo os autores, são elementos que, ao serem utilizados na relação educativa, tornam-se um recurso muito importante para ajudar na compreensão das estruturas de pensamento tanto para o educador quanto para o aluno. Tampinhas, canudos, palitos, material dourado, ábaco e jogos são materiais essenciais na conquista desse objetivo.

tinham mais liberdade para se expressar sobre o objeto da pesquisa. Esse encontro acabou sendo uma oportunidade de conscientização sobre o papel deles como professores de Matemática, pois a participação e os questionamentos foram muitos construtivos se comparados à observação e a avaliação do jogo.

O instrumento utilizado nas coordenações foi o sistema conversacional registrado em áudio e o caderno de campo que somente ao final foi restituído pela professora Ana.

5.4.3 – A Aplicação dos Jogos em Sala de Aula.

A aplicação dos jogos escolhidos em coordenação foi feita em sala de aula, com as turmas que os professores escolheram para esta etapa. As observações feitas durante a aplicação dos jogos foram geradas a partir do posicionamento do professor, pois, em alguns momentos, a pesquisadora assumiu o papel de professora da turma e, em outros, outros de pesquisadora observadora. No início, ficava na posição de observadora, esperando que os professores se manifestarem. Porém, no decorrer das jogadas, a pesquisadora tinha que buscar informações e, por isso, ajudava os professores durante o desenvolvimento do jogo, no desempenho do papel de colaboradora.

Essa heterogeneidade de papéis assumidos pela pesquisadora em sala de aula está diretamente ligada à prática que os professores pesquisados possuíam com os jogos. A professora Ana já possuía uma certa habilidade e didática em relação à utilização de jogos, durante a regência desta docente a pesquisadora assumiu o papel de observadora. Já com o professor Marco foi diferente, pois a pesquisadora assumiu o papel de professora-pesquisadora-colaboradora, e ele de observador. Acredito que esta postura do professor é devida à sua relação com o jogo, pois ele não tinha o costume de utilizar jogos em suas aulas.

Os instrumentos utilizados na observação participante foram o caderno de campo e a gravação em áudio, pois, como não tivemos a autorização de alguns responsáveis dos estudantes, não foi possível gravar em vídeo.

5.4.4 – A avaliação dos Jogos pelos Estudantes.

Outro elemento importante da observação foi a percepção dos estudantes diante dos jogos. Ao final de cada prática, era entregue aos alunos uma folha de papel em branco e era então solicitado que eles registrassem ali a própria percepção sobre o jogo, o que poderia ser melhorado nele e o que eles haviam aprendido ou não com aquela atividade. Esse registro

escrito foi de grande importância para a análise de informações, pois permitiu que fosse verificada, pelos profissionais envolvidos, a opinião dos alunos sobre cada jogo, seus defeitos e qualidades na visão dos estudantes, o que permitiu inclusive o aprimoramento dos jogos. Essas validações podem ser consideradas a forma mais relevante de expressão por parte dos alunos, pois tiveram a oportunidade de escrever sobre suas impressões, aprendizagem e sobre quais sensações haviam experimentado durante o jogo.

Essas validações foram realizadas com as duas turmas pesquisadas. O que mais chamou atenção sobre elas é que a maioria dos estudantes ficou feliz em expor suas ideias sobre o jogo. Eles se sentiam de fato participantes do processo da pesquisa. É importante notar que, em todos os momentos da observação, a participação dos estudantes foi fundamental para a obtenção das informações necessárias para a pesquisa, pois deram oportunidade ao professor de se posicionar diante da prática de jogo.

O instrumento utilizado para as validações dos estudantes foi o registro escrito por eles, gerando protocolos para as análises.

5.4.5 – Avaliação dos Professores sobre os Jogos Aplicados em Sala de Aula.

As avaliações sobre os jogos aplicados foram feitas em coordenação, após a aplicação do jogo em sala de aula. Elas ocorreram de forma colaborativa, por meio de uma conversa espontânea entre a pesquisadora e os professores. O que prevalecia nessas avaliações eram as impressões dos professores sobre o jogo aplicado, o que eles tinham achado sobre a aprendizagem dos estudantes no jogo, o que poderia ser melhorado quanto à sua aplicabilidade, entre outras observações.

Esse também era o momento de ler as validações dos estudantes feitas em sala de aula, pois era o único registro deles sobre suas possíveis aprendizagens. Após a avaliação, era iniciado um novo ciclo, para o qual era planejado e organizado um novo jogo a ser aplicado na próxima aula. Os instrumentos utilizados nas avaliações foram o sistema conversacional registrado em áudio e caderno de campo.

Sendo assim, todos os momentos partilhados, em coordenação e durante a observação, foram importantes para que a pesquisa pudesse identificar as concepções formadas sobre o jogo para o professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental.

5.4.6 – Os Instrumentos Utilizados Durante a Sequência de Atividades.

Como se pôde verificar, muitos instrumentos foram utilizados e registrados durante a sequência das atividades propostas. Mas que instrumentos são esses? Porque foram utilizados nesta pesquisa?

Numa pesquisa de cunho qualitativo, os instrumentos não podem ser vistos apenas como um material para se produzir informação, mas sim como toda situação que proporcione ao sujeito da pesquisa expressar suas ideias e seus sentidos subjetivos em relação a algo ou a alguma coisa. Um dos argumentos defendidos por González Rey (2005) sobre os instrumentos é colocado desta forma:

Os instrumentos representam meios que devem envolver as pessoas emocionalmente, o que facilitará a expressão de sentidos subjetivos. Assim, uma das funções importantes de um instrumento será descentrar o sujeito do lugar em que ele nos fala, fato esse que pode levar a uma rotina que rompa a tensão necessária que implica a produção de sentidos subjetivos (GONZÁLEZ REY, 2005, p. 43).

Em todos os momentos da pesquisa, desde o convite aos sujeitos participantes até a avaliação após a aplicação em sala de aula, houve um registro cuidadoso, realizado por meio da observação participante, uma estratégia que envolve não só a observação direta, mas um conjunto de técnicas metodológicas (incluindo entrevistas, consulta a materiais, etc.) que pressupõem um grande envolvimento do pesquisador com a situação estudada (FIORENTINI ; LORENZATO, 2007, p. 108).

Um dos instrumentos mais importantes para a pesquisa foi o sistema conversacional, pois permitiu que a pesquisadora tivesse uma melhor participação na dinâmica de conversação, tanto nas entrevistas como nas observações e avaliações dos professores, e contribuiu para a produção de um grande número de informações construtivas. Para González Rey (2005) o instrumento de sistemas conversacionais pode ser definido como:

O momento que cada participante da pesquisa atua nas conversações de forma reflexiva, ouvindo e elaborando hipóteses por intermédio de posições assumidas por ele sobre o tema de que se ocupa. Nesse processo, tanto os sujeitos pesquisados como o pesquisador integram suas experiências, suas dúvidas, suas tensões, em um processo que facilita a emergir de sentimentos subjetivos no curso das conversações. A conversação vai tomando formas distintas, nas quais a riqueza da informação se define por meio de argumentações, emoções fortes e expressões extraverbais, numa infinita quantidade de formas diferentes, que vão se organizando em representações teóricas pelo pesquisador. (GONZÁLEZ REY, 2005, p. 46)

Deste modo, esse instrumento possibilitou, para a pesquisa, uma maior naturalidade e autenticidade de expressão dos participantes durante o processo da sequência, tornando-se um gerador de diálogos espontâneos dos sujeitos da pesquisa. O que prevaleceu nesses diálogos durante os encontros na coordenação pedagógica, em espaços informais e em sala de aula foram as relações que os sujeitos têm com o objeto da pesquisa, neste caso com o jogo, de maneira que pudessem expor concepções acerca dele e de suas possibilidades, dificuldades e facilidades de relacionar o jogo com a prática profissional.

A entrevista, como instrumento, serviu para aprofundar o estudo da observação participante. Ela foi utilizada em dois momentos. No primeiro momento, foi realizada uma entrevista semiestruturada¹² com os professores participantes da pesquisa, logo após o convite a participar do projeto. O segundo momento também foi caracterizado por uma entrevista semiestruturada; foi quando os professores avaliaram os jogos aplicados em sala de aula. O objetivo dessas entrevistas estava relacionado a responder às questões dos objetivos específicos, ou seja, buscar entender a concepção do professor de Matemática sobre a utilização de jogos no ensino, e como esta concepção refletir em dificuldades e possibilidades que o professor tem ao trabalhar com os jogos e a Matemática dos anos finais do ensino fundamental.

Como apresentado no esboço geral (boneco metodológico), as informações foram coletadas e registradas em diários de campo¹³, em gravação de áudio e em caderno reflexivo¹⁴ do professor pesquisado, de maneira que, ao final do processo, pudessem haver suportes necessários para o surgimento das categorias da pesquisa.

Assim, foi necessária uma observação atenta e constante da pesquisadora sobre como os professores de Matemática conceituam jogos e como eles os aplicariam em suas aulas, de modo que o discurso pudesse ser confrontado com a prática, numa espécie de triangulação entre as diferentes informações obtidas e distintas situações: planejamento e prática pedagógica. Também foi necessário compreender como os professores avaliaram os estudantes durante as atividades com jogos e quais estratégias eles usaram diante de um questionamento relacionado ao objeto de pesquisa. Como já destacado, procurou-se dar maior ênfase às conversações e aos questionamentos produzidos durante o período da pesquisa de campo, considerando que a relação entre pesquisador e pesquisado manteve-se tranquila e

¹² A entrevista semiestruturada pretende aprofundar um fenômeno ou questão específica, organizando um roteiro de questões que não são fixas. (FIORENTINI; LORENZATO, 2007, p. 121)

¹³ Entende-se por diário de campo os registros das observações do pesquisador ocorridas no cenário da pesquisa.

¹⁴ O caderno reflexivo do professor sujeito da pesquisa é o espaço onde ele coloca todas as suas análises, sucessos, insucessos, angústias e impressões referente ao jogo e sua prática em sala de aula.

constante. Nesse sentido, os instrumentos utilizados na pesquisa de campo foram muito importantes para a compreensão de todo o processo.

Tendo sido definido o embasamento metodológico, o capítulo seguinte mostrará como este caminho metodológico pôde ser processado e analisado de maneira que as categorias pudessem ser estudadas e os objetivos de pesquisa alcançados.

CAPÍTULO 6 – O PROCESSO DE PRODUÇÃO DAS INFORMAÇÕES E O DESENVOLVIMENTO DAS ANÁLISES.

“Matemática é medir e contar muito. Ser professor é está sendo observado o tempo todo”.

Professor Marco (2010)

Este é o momento de pôr a “mão na massa”. Uma vez delineado o embasamento metodológico aplicado ao objeto de pesquisa e os pressupostos teóricos que lhe dão sustentação, chegou o momento de trabalhar com as informações apresentadas durante a pesquisa de campo, além de relatar e analisar todos os passos da sequência de atividades apresentada anteriormente, que vai desde a socialização dos jogos em coordenação até a avaliação dos mesmos, sempre buscando relações entre o objeto intentado e as questões iniciais.

Este capítulo foi organizado de modo a descrever os jogos escolhidos pelos professores, em coordenação, para aplicação em sala de aula. Conforme foi mencionado, todos os jogos foram escolhidos pelos professores sujeitos da pesquisa e passaram por uma sequência de atividades pré-definidas (seção 5.4). Assim, organizou-se o processo da produção das informações a partir das etapas da sequência de atividades, que foram assim distribuídas: descrição do jogo; escolha do jogo em coordenação; aplicação do jogo escolhido em sala de aula; percepções dos estudantes sobre o jogo aplicado; avaliação dos professores sobre os jogos aplicados em sala de aula e possibilidades e dificuldades dos professores em aplicar os jogos.

Com o processo da pesquisa organizado, as informações reveladas a partir dos jogos descritos a seguir formam a essência das análises do projeto. Assim, os jogos escolhidos pelos professores ficaram distribuídos da seguinte forma: para o 6º ano do ensino fundamental, escolhido pela professora Ana – Jogo do Resto e Jogo da Caça a Continha; para o 9º ano do ensino fundamental, escolhidos pelo Professor Marco – TANGRAM e Torre de Hanoy.

6.1 - Jogo 01 - Jogo do Resto – Escolha da professora Ana para aplicação nas turmas de 6º ano do ensino fundamental.



Figura 1 - Momento da escolha do Jogo do Resto em coordenação.

6.1.1 - Descrição do Jogo do Resto

Material: Tabuleiro (ANEXO G), quatro peões, um de cada cor, quatro folhas de realização de cálculos (uma por estudante), com a identificação do estudante, que deverão ser entregues ao professor ao final da aula, e um dado convencional.

Objetivo: Realizar a operação de divisão com ênfase nos restos da divisão com números naturais.

Regras do jogo:

1. Os adversários jogam alternadamente. Inicia o jogo o adversário que tirar o maior número no dado convencional, e as jogadas sucessivas ocorrem em sentido horário. O jogo tem início na casa de SAÍDA do tabuleiro, neste caso, a casa onde está situado o algarismo 7 (sete).
2. Cada jogador, na sua vez, joga o dado e, em seguida, realiza a divisão do número da casa do tabuleiro onde se encontra o seu pião pelo valor extraído com o dado. Depois de feita a divisão, o jogador avança no tabuleiro, com seu pião, de acordo com a quantidade do resto da divisão que foi realizada. Note que, se o resto da divisão for zero, o pião não avançará no tabuleiro, e se a divisão não puder ser feita, fica a critério do professor explicar ou não o motivo desse resultado.
3. O jogo termina quando o primeiro adversário chega à casa de CHEGADA do tabuleiro.
4. Após o final do jogo, o professor deve recolher as anotações que os estudantes fizeram em suas folhas.

6.1.2 – A Escolha do Jogo do Resto em Coordenação.

Esta foi a primeira coordenação pedagógica realizada com a professora Ana, logo após a entrevista semiestruturada feita durante o convite à pesquisa. Ela mostrou ter um acervo de jogos bem organizado, pois, como tinha já havia revelado em sua entrevista, já tinha uma certa com o jogo em sala de aula, mas encontrava-se desmotivada para retomá-la.

As conversas e discussões realizadas com a professora Ana na coordenação pedagógica sempre se basearam no conteúdo que ela iria socializar com os estudantes do 6º ano do ensino fundamental. Naquele momento, estavam sendo abordadas em sala de aula as operações com números naturais. Portanto, após muitas discussões e apresentação alguns jogos, como: jogo do NIM (ANEXO H), Quadrado Mágico (ANEXO I), Jogo do CONTIG 60 (ANEXO J), Jogo do Tabuleiro das Quatro Operações (ANEXO K), ela optou por utilizar o Jogo do Resto, pois, para ela, este jogo ia “fazer com que os estudantes fizessem a conta de divisão, e para fazer a divisão eles iam ter que saber a de multiplicação” (Professora Ana, 2011).

Então, os estudantes da professora Ana já trabalhavam as duas operações, mas esse jogo poderia ajudá-los com as contas de divisão não exata, pois ela já tinha percebido que a maioria dos estudantes daquela turma tinha dificuldades neste tipo de operação com números naturais.

Sendo assim, vejo que a professora Ana escolheu o Jogo do Resto, *a priori*, para exercitar e treinar os estudantes nas operações, ou seja, pós-aprendizagem envolvendo a multiplicação e a divisão. Pode-se afirmar, portanto, que ela concebe o Jogo do Resto como um jogo de exercício para o 6º ano do ensino fundamental.

Durante a escolha do jogo em coordenação, um diálogo em particular despertou a atenção, porque possibilitou ver como a professora Ana concebe o jogo para o ensino da Matemática.

Pesquisadora: “Para que uma atividade seja considerada um jogo o que ela tem que ter?”

Ana: “Tem que ter um motivador, ela tem que ter um posicionamento, tem que ter várias respostas diferentes.”

Pesquisadora: “E não tem que ter um jogador?”

Ana: “Tem, os alunos, eu não sei se o professor pode ser um jogador.”

Pesquisadora: “E as regras, qual é a regra deste jogo que você escolheu?”

Ana: “Ai! Você tem que obedecer aos comandos, organizar e jogar de acordo com o comando, tem que montar uma estrutura lógica desses comandos.”

Pesquisadora: “E esta estrutura lógica você tira de onde?”

Ana: “Ai! Sei lá, dos enunciados, das propostas de fazer as continhas.”

Pesquisadora: “E as continhas são o quê?”

Ana: “A Matemática, os cálculos que ele vai ter que fazer.”

Pesquisadora: “Então as regras também são matemáticas, a gente não tem como fugir, elas existem.”

Ana: “Por isso é que eu acredito que os conceitos de jogo eram aplicados para alfabetização e para crianças com deficiência que precisam do material concreto. Os conceitos podem estar amadurecendo mais, foi isso que eu aprendi, a gente tem que aplicar no concreto.” (COORDENAÇÃO PARA A ESCOLHA DO JOGO COM A PROFESSORA ANA, 2011).

Esta fala da professora relata sua preferência em trabalhar com jogos que necessitam de um tabuleiro, com algo concreto e manipulável, como ela revela na entrevista, pois se sente mais segura diante da turma. Esse posicionamento também acontece porque ela não se sente jogadora participante da atividade. Outra questão que deve ser levada em conta é que para ela o jogo só servia para o ensino alfabetizador e recreativo, e não como possibilidade de situação problema, como instrumento de suporte para o aprendizado ou, até mesmo, como meio para a construção de novos conceitos matemáticos. Nesse caso, as regras do Jogo do Resto se confundem com o fazer Matemática, então, jogar é matematizar.

Após estas discussões acerca do jogo do Resto, foram confeccionados os tabuleiros, atividade que requereu muito tempo. Os peões foram feitos de pedras coloridas compradas, e as fichas para os cálculos dos estudantes foram todas recortadas em folha de papel A4. Tudo isso foi feito para ser entregue aos grupos em sala de aula. Não houve necessidade de testar o jogo antes da aplicação em sala de aula, visto que tanto a professora como a pesquisadora já o conheciam.

6.1.3 – Aplicação do Jogo do Resto em Sala de Aula.

Após a escolha do jogo, fomos para a sala de aula da turma escolhida pela professora Ana, que já foi descrita na seção 5.2. Como a professora já tinha prática com jogos em sala de aula, a pesquisadora limitou-se não somente a observar suas atitudes e comportamentos durante toda a aula, mas também o comportamento dos estudantes que, por várias vezes, pediram à pesquisadora que os ajudasse em algumas jogadas.

Um dos momentos mais interessantes foi quando a professora Ana anunciou que iriam trabalhar com jogos, como relata esta fala:

Professora Ana: “Hoje a primeira atividade será um jogo.”

Estudantes: “Eba!”

Professora Ana: “O objetivo do jogo é de vocês brincarem...” (OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE DURANTE A APLICAÇÃO DO JOGO DO RESTO, 2011).

Nesse momento, foi possível perceber, na professora, um contentamento pela alegria dos estudantes. Ela estava segura, pois já conhecia o jogo e já havia trabalhado com ele, com outras turmas, em outra escola.

Durante a aula, pude perceber que a professora Ana tem facilidade em fazer com que os estudantes se interessem pelo jogo, motivando todos a participar das jogadas durante a aula. Nesta fala, podemos verificar também que, para a professora Ana, o jogo ia fazer com que os estudantes brincassem e não somente exercitassem as operações propostas no jogo, assim como ela já havia observado no planejamento em coordenação.

A dinâmica da professora em sala foi bem interessante. Primeiro ela chamou a atenção de todos para explicar as regras que envolvem o jogo. Em seguida, ela jogou com um estudante, diante da turma, para mostrar como funcionam as jogadas. Finalmente, distribuiu a turma em grupos, para que os estudantes pudessem jogar entre si. Durante a explicação das regras para os estudantes, houve um diálogo digno de nota.

Professora Ana: “Olha gente! o valor que deu no dado tem que dividir pelo valor que tem no tabuleiro, por exemplo: se deu no dado 1 então tem que fazer 22 dividido por 1, quanto é?”

Estudantes: “22”

Professora: “E quanto dá o resto?”

Estudantes: “Nada”

Professora: “Então quando o resto da divisão dá zero você não anda no tabuleiro.”

Professora: “Alguém não entendeu?” (OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE DURANTE A APLICAÇÃO DO JOGO DO RESTO, 2011).

Essa postura da professora mostra que ela não proporciona oportunidade ao estudante de descobrir ou redescobrir regras Matemáticas, pois já dava o resultado antes dos estudantes pesquisarem e verem o que estava certo ou errado no jogo. Esse fato confirma a construção de uma concepção de jogo, pela docente, relacionado à recreação e ao exercício, e não como oportunidade de pesquisa e descobrimento de novas regras e conceitos matemáticos pelos estudantes. Esse comportamento se repetiu em outros momentos da aplicação do jogo.

Outro ponto importante desta aula foi notar o que significa, para a professora, uma atividade em grupo. Após a explicação das regras, Ana pediu para os estudantes formarem os grupos: eles tiveram livre escolha, mas não podiam compartilhar conhecimento matemático, como mostra o diálogo:

Professora: “Gente, agora vamos nos dividir em grupos. Tem que ter três no grupo”.

Estudante: “Professora, posso fazer a conta com o Caio?”

Professora: “Não pode dar o seu resultado para os outros, tem que fazer só a sua conta.” (OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE DO JOGO DO RESTO, 2011).

Nesse caso, esta atitude da professora está relacionada diretamente em fazer com que os estudantes façam os cálculos para exercitar a divisão com números naturais, mas ela não estava preocupada com o jogo de grupo, com o diálogo, com a ajuda mútua entre eles, que é um dos princípios de uma atividade em jogo. Na verdade, o que ela fez foi transformar o jogo em mais uma atividade pedagógica sem significado para o estudante. Então, será que esta atitude não afasta ainda mais os estudantes dos jogos? A ajuda entre eles não iria auxiliar os estudantes em seus cálculos, tirando dúvidas uns dos outros, mostrando, assim, que o jogo pode ser também colaborativo?

Pôde-se perceber, também, que a professora dedicou-se mais às estudantes que têm deficiência auditiva deixando outros à espera de uma explicação. Deve ser por este motivo que, em sua entrevista, ela falou que uma de suas maiores dificuldades em aplicar jogos é de trabalhar com as diferenças de aprendizado dos estudantes em sala. A heterogeneidade dos alunos em relação ao nível de aprendizado a incomoda muito e gera uma frustração no trabalho com o jogo.

Durante a aplicação do jogo, foi inevitável observar os estudantes. Viu-se que eles faziam as contas nos dedos e desenhavam bolinhas e palitinhos nos cadernos para chegar aos resultados. Era importante, nessa atividade, dominar o conceito de divisão, mas os alunos ainda realizavam operações apoiadas em contagem. O posicionamento da professora diante desses meios de contagem criados pelos estudantes foi o de não interromper o processo de pensamento. Ao contrário do que ocorre em uma aula tradicional, ela não criou novas situações que favorecessem o cálculo da divisão mental, ou até mesmo utilizando o método convencional da divisão.

Por várias vezes a professora foi questionada sobre alguns resultados a que os estudantes chegavam durante as jogadas; algumas delas puderam ser observadas no diálogo seguinte:

Estudante 1: “Professora, como é pra fazer quando cai 1 no dado?”

Professora: “Não sei, não vou te dar a resposta.”

Estudante 1: “Mas professora o resto só dá zero, eu ando ou não?”

Professora: “Ora! se o resto é zero então não anda.”

Estudante 2: “Professora, e se tirar 6 e tiver no 5 não dá pra dividir?”

Professora: “Se não dá pra dividir 5 por 6, então não anda, fica no mesmo lugar.”

(DIÁLOGO REALIZADO ENTRE A PROFESSORA E OS ESTUDANTES DURANTE A OBSERVAÇÃO DO JOGO DO RESTO, 2011)

A pergunta do estudante 1 foi interessante, porque ele demonstra que fez uma descoberta Matemática, de que, para qualquer número do tabuleiro que for dividido por 1, o

resto da divisão será sempre zero, e o seu pião não vai avançar. Então, tirar 1 no dado acaba sendo uma espécie de punição no jogo. Pode-se observar, portanto, que o conhecimento matemático estava implícito no próprio desenvolvimento do jogo.

Outro momento que deixou clara a Matemática implícita no jogo foi quando o estudante 2 fez um questionamento que deixou a professora Ana insegura em demonstrar para os estudantes do grupo como é feita a divisão de 5 (cinco) por 6 (seis). Ela não acreditava que eles pudessem chegar a estes questionamentos. Para ela, eles foram além do que ela tinha planejado em coordenação, ou seja, no jogo a professora perdeu o controle sobre mobilização, conhecimento e estratégia, enquanto que, na aula tradicional, a probabilidade de manter este controle é maior.

Com este diálogo, podemos considerar também que a professora Ana é a mediadora da atividade em jogo, pois ela é quem determina até onde o estudante pode avançar no conhecimento e no conteúdo matemático. Essa postura pode estar ligada ao controle que ela tem que ter em relação ao conteúdo matemático programado e dividido por ano de ensino. Outro momento que representa muito bem a postura da professora está presente no diálogo seguinte com outro grupo de estudantes:

Estudante: “Professora, eu vou ficar aqui no 3 até tirar 2 no dado?”

Professora: “Vai. Porque se tirar um número maior que 3 não vai dar para dividir. Como você vai dividir 3 por 4, 5 e 6?”

Estudante: “Verdade, não dá. Tá ficando sem graça esse jogo!” (DIÁLOGO REALIZADO ENTRE A PROFESSORA E OS ESTUDANTES DURANTE A OBSERVAÇÃO DO JOGO DO RESTO, 2011).

Nesse diálogo, o estudante está adquirindo consciência matemática. Ele dá indícios da noção de probabilidade, pois, ao traduzir o pensamento matemático dele, podemos ver que: $3 \div 4$, $3 \div 5$ e $3 \div 6$ não podem ser divididos; $3 \div 1$ faz com que o peão não ande, pois o resto é zero; logo, o peão só anda se o número extraído do dado for 2, ou seja, a probabilidade de continuar no jogo é de $1/6$.

Como podemos ver, houve muitas possibilidades de discussão, que a professora Ana deveria ter levantado em sala. Essas discussões são elementos do “meta-jogo”. Isso implica em uma etapa posterior ao jogo, ou seja, um novo jogo dentro do Jogo do Resto, transformando, assim, a Matemática em um grande jogo e retomando o contexto da significância da situação de jogo. Mas essa postura de retomada da Matemática no jogo não deve ser feito somente porque o conteúdo está no livro, no planejamento ou no currículo, e sim porque, no jogo, existe um significado matemático implícito que tem que ser socializado

com os estudantes, caso contrário o contexto de jogo será o de um do jogo pelo jogo e perderá seu caráter educativo.

Ao final do diálogo, pode-se notar que o estudante estava desmotivado com o jogo, pois ele não conseguia sair do lugar no tabuleiro, e não conseguia ganhar. Aí vêm os questionamentos: até que ponto uma atividade que envolve o jogo no ensino da Matemática pode ser lúdica, a partir do momento que o aluno tem pouca chance de ganhar? E qual é o papel do professor de Matemática diante desta situação?

Isso mostra claramente que o papel e as atitudes do professor de Matemática são fundamentais para que uma atividade que envolve o jogo possa tornar-se lúdica para os estudantes, ou não. Se o professor não está preparado para explicar e tirar as dúvidas dos estudantes diante de uma situação que para eles é nova, ele indiretamente está impossibilitando esse estudante de avançar no seu conhecimento matemático. Então, conclui-se que o professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental tem que estar bem preparado e aberto às ações que envolvem o jogo e o conhecimento matemático dos estudantes.

6.1.4 - Avaliação dos Estudantes sobre o Jogo do Resto.

A validação dos estudantes sobre o Jogo do Resto foi a melhor possível, pôde-se notar a alegria, o contentamento, a euforia e a curiosidade dos estudantes em jogar nas aulas de Matemática. Quanto ao registro escrito sobre suas percepções, este foi surpreendente, pois eles queriam escrever, expor suas conquistas matemáticas durante as jogadas.

No início, toda a turma ficou interessada pelo jogo, prestou atenção quando a professora explicou as regras e colaborou com a dinâmica da aula na divisão dos grupos e organização da sala de aula. Como a professora tinha falado, no início da aula, que o jogo era para eles brincarem, então no início das jogadas eles só queriam brincar. Mas com o passar das jogadas, eles foram percebendo que aquele jogo era mesmo Matemática, e que tinham que dominar muito bem a divisão e multiplicação para poderem ganhar ou se manterem no jogo, como demonstram as palavras da estudante:

“Ele é bom, faz os alunos aprenderem a divisão, a multiplicação e muito mais. Eu não sabia muito de divisão, mas esse jogo me fez aprender. Mas como é fácil, não é um bicho de sete cabeças! É um jogo que desenvolve o aprendizado, faz as pessoas saberem tabuada, e precisa de muita paciência” (VALIDAÇÃO DA ESTUDANTE 1 SOBRE O JOGO DO RESTO, 2001).

O que torna esse depoimento interessante é que, para a estudante, ela está aprendendo Matemática com o jogo, durante as jogadas, então podemos concluir que a aprendizagem Matemática com o jogo não acontece após o término da atividade, mas sim durante a prática. Em outra validação, agora de outro estudante, é possível verificar esta mesma consciência, de que se aprende Matemática no jogo.

“Eu achei esse jogo muito legal, ele nos ensinou a aprender mais ainda as coisas que a gente não sabia. Eu gostei de tudo, este jogo é muito divertido e educativo, e descobri várias coisas interessantes e divertidas de aprender” (VALIDAÇÃO DO ESTUDANTE 2 SOBRE O JOGO DO RESTO, 2001).

Para este estudante, o jogo foi além de aprender Matemática, ele foi divertido e educativo, ou seja, ele aprendeu brincando. Parece que isso foi o mais interessante para ele, pois o jogo mostrou que a Matemática também pode ser divertida, e não somente exata e certinha. Outra estudante mostrou ter a mesma opinião, quando declarou: “gostei, foi bom, pois trabalhei mais meu raciocínio e fiz isso brincando, foi um bom método” (Validação da estudante 3 sobre o Jogo do Resto, 2001).

A consciência que estes estudantes têm sobre a Matemática aprendida no jogo é de extrema importância para eles, e assim deveria ser para os professores que queiram trabalhar com jogos em sala de aula. Mas como mensurar este aprendizado? Como se pode avaliar o aprendizado que os estudantes citaram em suas validações? Daí vem o olhar atento do professor em observar como o estudante aprende, e o quê ele aprende com o jogo nas aulas de Matemática nos anos finais do ensino fundamental.

6.1.5 – Avaliação da professora sobre o Jogo do Resto.

No encontro seguinte, após a observação em sala, foi feita a avaliação da professora Ana em relação ao Jogo do Resto. A professora falou de suas impressões e percepções em relação à prática vivenciada com o jogo escolhido. Em sua fala espontânea, ela destacou que:

Professora Ana: “O jogo foi muito bom, a gente consegue avaliar se eles sabem divisão, se construiu um conhecimento, mas eu esperava que eles fossem pensar mentalmente.”

Pesquisadora: “Você acha que eles aprenderam alguma coisa de divisão não exata com este jogo?”

Professora Ana: “Acho que sim, o aprendizado foi bom. É um jogo de aprendizagem, eles gostaram muito” (AVALIAÇÃO DO JOGO DO RESTO FEITO PELA PROFESSORA ANA, 2011).

Com esse discurso, percebe-se que a professora Ana mudou a sua percepção em relação ao jogo, pois, em coordenação, o jogo foi escolhido como estratégia didática para exercitar a divisão não exata com números naturais. Durante a observação da aplicação do jogo em sala, a professora classificou o jogo como recreativo, como um instrumento de sedução para que a atividade ficasse prazerosa para o estudante. Já na avaliação do jogo, a professora o definiu como sendo um jogo de aprendizagem, o que para ela foi uma descoberta, visto que os estudantes foram além do que ela tinha planejado, do que ela achava que eles poderiam descobrir e aprender com o jogo.

Sendo assim, pode-se concluir, diante desta atitude da professora e das diversas classificações feitas por ela, que um jogo não pode ser classificado unicamente como um método de aprendizagem, ou de exercício, ou de recreação, ou de tabuleiro, etc., pois o que deve ser considerado é que a classificação do jogo depende do contexto no qual ele está sendo aplicado, e depende também do momento no qual o professor o está vivenciando. Portanto, o mesmo jogo pode ter diversas classificações diferentes, em contextos diferentes, dependendo do momento do cotidiano escolar.

6.2 - Jogo 02 - Jogo da Caça à Continha – escolha da professora Ana para ser socializada nas turmas de 6º ano do ensino fundamental.



Figura 2 - Professoras jogando o Jogo da Caça à Continha em coordenação.

6.2.1 - Descrição do Jogo da Caça à Continha

Material: tabuleiro (ANEXO L), caneta e cronômetro.

Objetivo: realizar operações com números naturais.

Regras do jogo:

1. Pode-se jogar individualmente ou em grupo. O juiz pode ser o professor. O juiz tem a função de cronometrar o tempo, para que todos os adversários iniciem e terminem ao mesmo tempo. Para esta pesquisa, convencionou-se o tempo cronometrado em 15 minutos para cada jogada.
2. Após a distribuição do tabuleiro para cada adversário, inicia-se a jogada. O juiz é quem dá a ordem para iniciar a caça às continhas.
2. Cada jogador, em seu próprio tabuleiro, marca com caneta as continhas que for encontrando, até o juiz pedir para terminar de marcar.
3. O jogo termina quando o cronômetro der 15 minutos e o juiz pedir para encerrar a busca às continhas.
4. Ganha o jogo o adversário que encontrar o maior número de continhas exatas em seu tabuleiro, num tempo de 15 minutos.

6.2.2 – A Escolha do Jogo da Caça à Continha em Coordenação.

Este jogo foi o segundo aplicado e observado na mesma turma na qual foi trabalhado o Jogo do Resto. Naquele ponto, visto que já havia sido aplicado o primeiro jogo, os estudantes e a professora já tinham uma motivação maior em relação a essa atividade. Por suas regras, pode-se dizer que, no Jogo da Caça à Continha, o desafio do estudante está na contagem do tempo e na quantidade de continhas que ele poderá encontrar no tabuleiro. Apesar de poder ser jogado também em grupo, a professora preferiu fazê-lo individualmente. Assim, foi feita uma fotocópia (ANEXO L) para cada estudante.

Ainda na coordenação, a pesquisadora apresentou a proposta do jogo, e a professora Ana optou por escolhê-lo, pois objetivava exercitar as quatro operações com números naturais, mas ela também deixou bem claro que, para ela, a função deste jogo ser mais um momento de recreação e de descontração, pois ela já tinha socializado aquele conteúdo com os estudantes. Na verdade, foi possível perceber que ela já não queria mais ter muito trabalho em aplicar jogos em sala de aula, pois acreditava que o jogo demanda tempo, e ela tinha que completar o conteúdo do bimestre, como relata em seu caderno reflexivo:

“As atividades demandam tempo para descobrir conceitos e até mesmo conjecturas que eu não tinha, mas deveria, o sistema exige conceitos para a confecção de testes institucionais e prazos para término de bimestre, o que faz das conclusões das tarefas momentos sem o aproveitamento devido” (CADERNO REFLEXIVO DA PROFESSORA ANA, 2011).

Esta fala da professora Ana foi mais um desabafo sobre a prática do jogo em sala de aula, pois, como ela coloca, além do tempo que o jogo demanda na aplicação, ela não está preparada profissionalmente para vivenciar essa prática, mesmo carregando uma bagagem sobre o assunto. A preocupação em completar o conteúdo no bimestre é o que prevalece na didática da professora. Para ela, o jogo é mais uma das muitas atividades que atrapalham o desenvolvimento curricular da Matemática no contexto escolar.

6.2.3 – Aplicação do Jogo da Caça à Continha em Sala de Aula.

Durante a observação participante, como mencionado, a professora preferiu aplicar o jogo individualmente. O desafio, para os estudantes, era encontrar o maior número de continhas exatas no tabuleiro, em um tempo de 15 (quinze) minutos. Então, o adversário, nesse caso, era o limite de tempo programado pela professora.

A dinâmica da aula foi interessante. A professora, primeiramente, aplicou alguns exercícios do livro didático com os estudantes, e depois socializou o jogo. Diferentemente do Jogo do Resto, nesse caso a docente não anunciou logo no início da aula que haveria um jogo, porém, como ela deixou a atividade para o final da aula, o tempo ficou curto para que houvesse uma discussão em sala com os estudantes acerca do conteúdo matemático que o jogo apresentou.

Quanto aos estudantes, foi inevitável a euforia deles em participar do jogo: ficaram muito entusiasmados, até mais do que no Jogo do Resto. Esse comportamento provavelmente é devido às próprias regras do jogo, pois dependia somente de cada um deles ganhar, e o seu adversário não era outro estudante, mas sim o tempo definido e cronometrado pela professora. O interessante foi que, por alguns momentos, todos os estudantes ficaram atentos ao jogo; fez-se silêncio total. Nessa hora, a professora demonstrou um grande contentamento, pois finalmente tinha conseguido atingir a todos os estudantes em uma única atividade.

Como o tempo foi cronometrado, a maioria dos estudantes, até aqueles especiais, não ficaram solicitando a presença da professora para tirar dúvidas, mas ficaram atentos em encontrar o maior número de continhas exatas possíveis no tabuleiro. Assim, podemos notar

que nem todas as atividades de jogo envolvem interação entre os participantes ou outros estímulos externos, como discussões.

Após o término do tempo, foram recolhidos os tabuleiros dos estudantes; a preocupação deles, naquele momento, era saber quem tinha encontrado mais continhas, pois como se tratava de um jogo, eles queriam saber quem era o vencedor. Então, apesar desse jogo ter sido diferente, didaticamente, do primeiro, ele ainda foi considerado um jogo pelos estudantes, daí a necessidade de saber quem tinha vencido, pois uma característica do jogo é a possibilidade de vencê-lo.

6.2.4 – Avaliação dos Estudantes sobre o Jogo da Caça à Continha.

O interesse dos estudantes pelo jogo ficou bem exposto através das suas atitudes relatadas anteriormente, sobre o momento em que estavam jogando. Mas o que mais chamou a atenção foi a preocupação deles em escrever sobre o jogo, e seus questionamentos, como “Tia, vai dar tempo de escrever?” (Conversa espontânea com o estudante, 2011) Quando terminavam, recebiam logo uma folha para que pudessem relatar suas percepções em relação ao jogo aplicado. Segue a escrita de um deles:

“O segundo jogo eu achei muito divertido. Porque mexe com o cérebro e faz as pessoas aprenderem muito mais. Eu adorei esse joguinho, é muito divertido e faz a gente aprender muito, é um jogo chamado caça à continha, eu adorei. É muito bom para quem não sabe continha, aprender” (VALIDAÇÃO DO ESTUDANTE 1, 2011).

Podemos notar novamente, com esse testemunho, que, para o estudante, ele aprende durante o jogo. Essa é uma informação relevante, pois se trata de um dos grandes desafios desta pesquisa. Foi possível notar, novamente, que a Matemática por meio do jogo pode ser divertida, como descreve outro estudante: “Eu gostei, pois além de uma diversão ajudou a entender melhor a matéria, e tirou algumas dúvidas. Devíamos ter mais atividade assim” (Validação do estudante 2 sobre o Jogo da Caça à Continha, 2011).

Essa percepção de que o jogo ajuda os estudantes a aprender Matemática é relatada na maioria das validações, assim como a percepção de que, por meio do jogo, a Matemática fica mais divertida e atraente aos olhos dos estudantes.

6.2.5 – Avaliação da Professora sobre o Jogo da Caça à Continha.

Em sua avaliação sobre o jogo da Caça à Continha, a professora Ana demonstrou surpresa em relação à atitude dos estudantes, pois, para ela, esse jogo, que seria mais um exercício e uma brincadeira, tornou-se, durante a prática, um jogo de competição.

Professora Ana: “Você viu como eles ficaram quietos com este jogo?”

Pesquisadora: “Eu vi, e o que você achou disso?”

Professora Ana: “Um jogo que era primeiro para exercício e depois virou uma competição com regras que envolveu tempo e quantidade, eles ficaram muito mais interessados em responder.” (Conversa espontânea durante a avaliação do Jogo da Caça a Continha, 2011)

Como demonstra esse registro, novamente a professora Ana se surpreendeu com os resultados do jogo, pois acreditava que este jogo seria somente um momento de recreação e exercício, mas os resultados mostram um interesse maior do que o esperado dos estudantes, pois eles ficaram interessados e motivados pelo desafio que foi lançado com o jogo. Pode-se verificar que a professora Ana novamente entrou em um conflito conceitual quando deu duas classificações distintas e contraditórias ao mesmo jogo aplicado em sala de aula.

6.3 - Jogo 03 – TANGRAM – escolha do professor Marco para ser socializada na turma do 9º ano do ensino fundamental.



Figura 3 - Professoras construindo o Jogo do TANGRAM em coordenação.

6.3.1 - Descrição do Jogo do TANGRAM

Material: papel A4 colorido, na quantidade necessária para cada estudante, tesoura, régua e fotocópia do roteiro de atividades (ANEXO M), sendo um por estudante.

Objetivo: montar um quadrado com as sete peças do TANGRAM.

Regras do jogo: não possui regras definidas. Os jogadores devem alcançar o objetivo, e quem conseguir por primeiro é o vencedor.

6.3.2 – A Escolha do Jogo TANGRAM em Coordenação.

O TANGRAM é um jogo de quebra-cabeça muito tradicional, e pode ser utilizado pelos professores de Matemática em todos os anos do ensino fundamental. Para esta pesquisa, este jogo foi adaptado e trabalhado dentro de uma sequência de atividades (ANEXO M) denominada de composição e decomposição de polígonos ¹⁵, cujo objetivo é explorar a composição de figuras geométricas por meio de representações das peças do jogo como uma forma de envolver diretamente conteúdos matemáticos.

Apesar do jogo do TANGRAM ser uma tradição na educação, o professor Marco declarou que não havia trabalhado com este jogo em nenhum momento de sua formação e de sua prática como professor. Assim, nota-se que a escolha deste jogo pelo professor estava diretamente relacionada ao desafio que este poderia proporcionar aos estudantes, e não ao conteúdo matemático que ele poderia ajudar a socializar.

A escolha do professor pelo TANGRAM foi aleatória, e ocorreu no momento em que a pesquisadora estava socializando o jogo com outra professora. Nessa hora, o professor Marco percebeu que o jogo iria dar a ele um controle maior sobre a turma, e decidiu utilizá-lo. Após a escolha, foi feita a construção do jogo seguindo a sequência de atividades com a folha de papel A4. O interessante foi que os outros professores que estavam presentes na coordenação interessaram-se em participar. Durante esta dinâmica, o professor Marco deu vários indícios sobre a sua concepção do que é ensinar Matemática e do que seria um jogo em sala de aula.

Pesquisadora: “E aí professor! Vamos tentar montar um TANGRAM com esta folha?”

Professor Marco: “Vamos, mas eu não sei se isso vai dar certo, eu nunca fiz isso antes.”

Pesquisadora: “Vai sim, vamos tentar.”

Professor Marco: “Na verdade eu não acredito que este jogo possa fazer com que os alunos construam conceitos matemáticos, mas eu já vi que uma aula tradicional não chama a atenção do aluno. O professor é um palhaço e aí estudar não é pra quem quer, é pra quem pode.”

Pesquisadora: “Do jeito que este roteiro mostra fica melhor de entender como pode ser usado em sala, ele já vai te dizendo o passo a passo até chegar às 7 (sete) peças

¹⁵ Sequência de atividades construídas por Cristiano Alberto Muniz.

do TANGRAN.” (CONVERSA ESPONTÂNEA COM O PROFESSOR MARCO DURANTE A COORDENAÇÃO PARA A ESCOLHA DO TANGRAN, 2011)

Neste diálogo, o professor mostra que não tem familiaridade com o jogo, e que não acredita em sua potencialidade para o aprendizado de Matemática do estudante. Mas como ele pode ter essa convicção, se sequer conhece o jogo em questão?

Aos poucos, durante a construção do jogo, ele mostrou empenho em aprender como fazer. O interessante é que, antes de iniciar a construção, ele não enxergava conteúdos matemáticos naquele jogo, mas somente o desafio que poderia proporcionar aos seus estudantes. Porém, quando ele percebeu a Matemática explicitada naquela sequência, ficou motivado em aplicar o jogo em sala de aula.

Ainda assim, para o professor Marco este jogo seria um desafio, mas como recreação, e não como conteúdo matemático para ser socializado com os estudantes. Então, diante da postura do professor, o jogo está no material ou no que se faz dele?

Feita a escolha do jogo, foi preparado todo o material necessário, as fotocópias, e separados os papéis para cada estudante, de maneira que o professor pudesse levar tudo organizado para a sala de aula.

6.3.3 – Aplicação do Jogo do TANGRAN em sala de aula.

Ainda em coordenação, o professor Marco mostrou uma insegurança muito grande em trabalhar com jogos em sala de aula. Este sentimento fez com que ele não se sentisse preparado para a observação participante da pesquisadora em sala de aula, durante a aplicação do jogo do TANGRAN. Dessa forma pediu que ela não estivesse presente durante a sua dinâmica em sala. Assim, as informações desta sequência não podem ser consideradas para efeitos de análise.

A turma que o professor Marco escolheu para aplicar este jogo está descrita na seção 5.2 desta dissertação. Vale ressaltar que o jogo foi aplicado nos horários da aula de Projeto Diversificado (PD), e não nas aulas de Matemática.

6.3.4 – Avaliação dos Estudantes sobre o Jogo do TANGRAN.

Como a observação participante não pôde ser feita em sala, as validações dos estudantes sobre suas percepções acerca deste jogo também não puderam ser realizadas.

Desse modo, as validações não podem ser consideradas como fonte de informação para as análises desta pesquisa.

6.3.5 – Avaliação do Professor Marco sobre o Jogo do TANGRAM.

Passou-se algum tempo antes que se pudesse retomar as discussões sobre este jogo com o professor, primeiro por motivos de dispensa de coordenação, segundo por que ele considerou a atividade muito boa e resolveu aplicá-la mais vezes em sala de aula com os estudantes.

O professor passou a demonstrar admiração por este jogo, como ficou explícito em seu relato:

Professor Marco: “É uma atividade excelente, eles (alunos) ficam interessados e motivados, então a participação deles é muito boa. Podemos introduzir ou finalizar matéria perfeitamente com ele (o jogo) e com o roteiro a atividade fica melhor. Até os bagunceiros participaram de tudo.”

Pesquisadora: “Você acha que os estudantes aprenderam conceitos matemáticos com este jogo?”

Professor Marco: “Não sei se eles aprenderam mesmo, mas no roteiro da atividade o conceito de figuras planas está bastante fixado, pude perceber que eles não sabem a diferença dos polígonos, mas podem fazer exercitando” (AVALIAÇÃO DO JOGO DO TANGRAM PELO PROFESSOR MARCO, 2011).

Portanto, o jogo foi além das expectativas do professor, visto que, *a priori*, para ele o jogo não poderia gerar conceitos matemáticos. Entretanto, após a aplicação em sala, ele percebeu que o TANGRAM pode dar suporte para o aprendizado do estudante e tornar as aulas de Matemática mais interessantes aos olhos deles.

Outro momento importante deste diálogo é que o professor não avaliou diretamente o aprendizado dos estudantes durante a aplicação do jogo, pois não fez registros avaliativos, mas avaliou informalmente quando percebeu que os estudantes não conheciam a diferença entre polígonos. Essa avaliação informal está diretamente ligada à relação que o professor tem com o jogo, ou seja, não o vê ainda como instrumento avaliativo e, por isso, provavelmente não fez nenhuma intervenção que auxiliasse os estudantes em seu aprendizado durante a aplicação do jogo.

Durante esta coordenação notou-se que o professor Marco ficou mais interessado em aplicar outro jogo naquela turma. Agora ele queria um jogo que estivesse de acordo com o conteúdo que estava aplicando em sala. Então, depois de muita pesquisa, ele decidiu aplicar o

Jogo da Torre de Hanoy que terá sua sequência de atividades descrita a seguir. Há, assim, nítida mudança acerca da possibilidade de utilização de jogo para a aprendizagem da Matemática no 9º ano do ensino fundamental, mesmo que ainda incipiente.

6.4 - Jogo 04 – Torre de Hanoy – escolha do professor Marco para ser socializada na turma do 9º ano do ensino fundamental.



Figura 4 - Professora testando o Jogo da Torre de Hanoy em coordenação.

6.4.1 - Descrição do Jogo da Torre de Hanoy

Material: um tabuleiro de madeira com três pinos em posição vertical, e no mínimo 3 (três) discos com diâmetros diferentes. Foram utilizados nessa pesquisa 5 (cinco) discos com diâmetros diferentes.

Objetivo: desenvolver habilidades de estratégia e raciocínio-lógico.

Regras do jogo:

1. Pode ser jogado em grupo ou individualmente.
2. Os discos são dispostos uns sobre os outros, em ordem crescente de diâmetro, de cima para baixo, em um único pino.
3. O jogo consiste em passar todos os discos de um pino para outro que está sobrando dos três, de maneira que um disco maior nunca fique em cima de outro menor. Deve ser movimentado um disco de cada vez.
4. Ganha o jogo o adversário que conseguir passar todos os discos de um pino para outro com a menor quantidade possível de movimentação dos discos.

6.4.2 – A Escolha do Jogo da Torre de Hanoy pelo Professor Marco.

A Torre de Hanoy é um jogo milenar e tem sido utilizado como ferramenta pedagógica em diversas áreas da Matemática. Para esta pesquisa, foi escolhido e adaptado de maneira que os estudantes pudessem relembrar propriedades da potenciação com o auxílio de uma tabela que foi montada em coordenação de forma colaborativa entre o professor e a pesquisadora.

A escolha deste jogo pelo professor está relacionada ao conteúdo que ele queria relembrar com os estudantes do 9º ano. O jogo foi aplicado na mesma turma em que ele havia aplicado o jogo do TANGRAM, porém, dessa vez, em uma aula de Matemática, e não de PD. O conteúdo que seria lembrado era de potenciação, então foi sugerido pela pesquisadora este jogo, pois o mesmo, quando bem elaborado, pode ser utilizado como um recurso pedagógico para melhor demonstrar a potência de base 2 (dois).

Após a escolha, foi montado, de forma colaborativa durante a coordenação, um quadro que ajudaria os estudantes a chegar à potência de base 2 (dois). Logo, o desafio maior não era só ganhar o jogo, mas sim completar a tabela, método que cria um distanciamento menor entre o jogo e o meta-jogo.

Durante a construção da tabela para a atividade, o professor Marco mostrou-se entusiasmado, fazendo pesquisas em livros e artigos da internet, pois, à medida que se descobria uma forma concreta para se chegar à potência, ele ia percebendo que o jogo iria desafiar os estudantes e que eles não iriam conseguir chegar aos resultados facilmente. Ser desafiante é uma característica muito forte do professor Marco.

A dinâmica da atividade que envolve o jogo estava em alcançar as duas expressões matemáticas que estão presentes, de forma implícita, nos movimentos das peças do jogo. Uma era 2^{-1} (primeira atividade) e a outra 2^{-1} (segunda atividade), e para que essas expressões pudessem ser visualizadas pelos estudantes, foram elaborados os seguintes quadros para registrar as jogadas realizadas.

QUADRO 4 – QUADRO DE ATIVIDADES PARA O JOGO TORRE DE HANOY

Atividade I

Número de discos	Número de movimentos que o menor disco realiza.
1	
2	
3	
4	
5	
6	
“n” discos	

a) De acordo com os resultados obtidos na tabela, de qual maneira você chegaria a “n” discos?

b) E os monges do templo, quantos movimentos eles teriam que realizar com os 64 discos?

Atividade II

Número de discos	Número mínimo de movimentos
1	
2	
3	
4	
5	
6	
“n” discos	

a) De acordo com os resultados obtidos na tabela, de qual maneira você chegaria a “n” discos?

b) E os monges do templo, quantos movimentos eles teriam que realizar com os 64 discos?

FONTE: Construído pela pesquisadora e pelo professor Marco, 2011.

Em síntese, por meio dos movimentos das peças do jogo, os estudantes iriam preenchendo a tabela e tentariam chegar às duas fórmulas que ajudariam o professor Marco a iniciar a revisão de potenciação com estes estudantes do 9º ano do ensino fundamental.

Durante a construção das tabelas, o professor Marco pediu que a pesquisadora fizesse a observação em sala e que o ajudasse a aplicar a atividade, pois agora ele estava seguro quanto à observação participante em sala. Contribuiu para essa postura o fato que a construção mútua das tabelas foi feito de forma colaborativa entre professor e pesquisadora, ao contrário do jogo do TANGRAM, quando ele já tinha a sequência de atividades pronta.

Então, com a atividade pronta e treinada, foram feitas fotocópias das tabelas e da história sobre a Torre de Hanoy. Tudo foi organizado e separado para cada estudante.

6.4.3 – Aplicação do Jogo da Torre de Hanoy em sala de aula.

Durante a observação participante em sala de aula, a pesquisadora assumiu uma postura de professora, e o professor Marco, de observador. Isso aconteceu porque o professor pediu que a pesquisadora conversasse com os estudantes sobre o jogo seria aplicado.

A dinâmica da aula foi assim disposta: primeiro foi distribuído um breve histórico sobre a construção da Torre de Hanoy (APÊNDICE B); posteriormente, foi feita uma leitura coletiva do conteúdo histórico do jogo. Após a leitura, o professor dividiu a turma em 7 (sete) grupos de 4 (quatro) estudantes cada. A turma foi transferida para uma sala que é utilizada, na escola, para educação artística. Somente devido a este fato, os estudantes já começaram a demonstrar entusiasmo: esta mudança de comportamento deu-se porque aquela sala era mais espaçosa, e o jogo poderia ficar em uma posição que não prejudicaria os estudantes durante o manuseio dos discos.

Quando chegamos à nova sala, com os grupos formados, o professor distribuiu uma Torre de Hanoy para cada grupo, e pediu para que eles jogassem livremente. Após esse tempo, Marco pediu à pesquisadora que explicasse as regras do jogo e, em seguida, os estudantes jogariam por 10 (dez) minutos, dessa vez, seguindo as regras. Terminado esse tempo, o professor distribuiu as tabelas para cada grupo e a pesquisadora explicou as regras, agora, para preencher as tabelas construídas que estão da seção 6.4.2 e tentar chegar aos resultados propostos. Nesse momento, o professor Marco não se manifestou; ficou observando a postura da pesquisadora em sala e o comportamento dos estudantes.

No início das jogadas, os estudantes tiveram dificuldade de entender como preencher a tabela, pois se tratava de um jogo com registro. Nesse caso, o registro é quando há impressão de haver um segundo jogo baseado no primeiro, e que requer uma reflexão empírica sobre o mesmo.

Logo, os estudantes sempre pediam ajuda à pesquisadora, e não ao professor Marco, que ficou, por muito tempo, parado em um canto da sala. Depois de alguns minutos, o professor mostrou certa preocupação porque, segundo ele, os estudantes não estavam conseguindo chegar aos resultados esperados, enquanto registro e mobilização do conteúdo matemático. Nesse momento houve um diálogo muito interessante no que diz respeito à mediação pedagógica a ser realizada no contexto do jogo:

Professor Marco: “Tem que ter um acompanhamento mais de perto, a atividade é muito complexa.”

Pesquisadora: “Então temos que mediar.”

Professor Marco: “Eles não chegaram às potências.”

Pesquisadora: “Então vamos ajudar os grupos, se a gente ajudar eles vão conseguir chegar a pelo menos uma.”

Professor Marco: “Tem aluno que está brincado. Um está mexendo e os outros copiando. Eles não têm maturidade, estão desmotivados” (DIÁLOGO ENTRE O PROFESSOR MARCO E A PESQUISADORA DURANTE A OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE DO JOGO DA TORRE DE HANOY, 2011).

Nesse momento do diálogo, a pesquisadora interessou-se em observar qual seria a atitude do professor Marco, pois ele só falava que os estudantes não conseguiriam. Estava preocupado com a divisão das tarefas de cada estudante nos grupos, mas não fazia nenhum tipo de mediação para que os estudantes completassem a tabela e chegassem aos resultados.

Assim, em momento algum o professor Marco foi mediar os grupos, ficou somente observando, como se os estudantes tivessem a obrigação de saber chegar às potências que foram planejadas em coordenação, já que eles tinham visto este conteúdo no 8º ano. Essa postura do professor está muito ligada ao que ele define como um jogo, pois o que podemos observar é que para ele aquele jogo seria mais um exercício, onde ele ficaria em sua cadeira e os estudantes nas suas, fazendo a atividade, sem que uma interação ocorresse entre todos os envolvidos naquela aula.

Com o decorrer das jogadas, percebi que os estudantes estavam conseguindo entender o jogo e preenchendo com mais rapidez as tabelas. Antes do término do tempo da aula, foi solicitado que cada um dos estudantes escrevesse sobre suas percepções quanto ao jogo aplicado.

6.4.4 – Avaliação dos Estudantes sobre o Jogo da Torre de Hanoy.

Todos os estudantes fizeram suas validações e apresentaram motivação, interesse e participação durante a atividade. Era evidente que eles estavam mais preocupados em chegar

aos resultados das potências nas tabelas do que jogar a Torre de Hanoy, apesar de serem obrigados a fazer primeiro o manuseio, para depois preencher a tabela. Por isso, pode-se dizer que os alunos remeteram a proposta de jogo para uma segunda dimensão: o registro/reflexão e o jogar que implica em fazer Matemática.

Desse modo, foi mais lúdico para eles tentar descobrir as potências de base 2 (dois) do que o jogo em sua essência, o prazer que o envolvia, e a motivação explícita em cada um dos estudantes estava em se chegar ao “n discos”, como fica claro em suas validações escritas:

Estudante 1: “Eu achei bem diferente, interessante. Eu aprendi que na Matemática é preciso muito concentração.”

Estudante 2: “O jogo é bastante interessante, eu gostei de jogar, tem que raciocinar, e aprendi que fazer contas com “n” é bastante difícil.”

Estudante 3: “Eu achei muito interessante, demoramos a resolver, mas no final era o conteúdo da 7ª série.”

Estudante 4: “Eu gostei, pois ninguém do meu grupo sabia que bastava multiplicar o número de cima por 2. Foi muito legal essa brincadeira.”

Estudante 5: “Eu não gostei porque não gosto de Matemática e nem de lógica. Mas foi interessante.”

Estudante 6: “Eu achei interessante, mas muito difícil. Eu quero mais problemas para resolver.”

Estudante 7: “Eu gostei da atividade, pois eu já tinha feito ela. Eu aprendi que fazer (criar) potências com “n” é muito difícil!”

Estudante 8: “Aprendi a pensar um pouco mais e não desistir fácil. Eu descobri a lógica.” (VALIDAÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE A TORRE DE HANOY, 2011)

É interessante notar que as avaliações foram feitas por estudantes em fase de pensamento hipotético-dedutivo, segundo Piaget. Então, nota-se que esse jogo não é lúdico para todos, e que há estudantes que associam o não jogar nas aulas de Matemática com o não gostar dessa disciplina. Além disso, como eles não estavam acostumados com jogos nas aulas de Matemática, não acreditaram em suas potencialidades, principalmente que seriam capazes de concluir a atividade encontrando o tão sonhado “n”.

A avaliação do estudante 1 é muito interessante porque, para ele, não é a aula de Matemática que demanda concentração, mas sim o fazer matemático existente no jogo, o que gerou, para ele, uma motivação intrínseca. Outra observação é quanto à avaliação do estudante 4, pois se ninguém do grupo dele sabia a resposta, então o jogo da Torre de Hanoy é uma situação-problema, confirmando a proposta inicial deste trabalho de socializar um jogo num contexto de situação-problema.

Podemos verificar também que a maioria dos estudantes achou o jogo interessante, e a atividade proposta despertou neles o interesse pela descoberta, como se existisse uma nova Matemática, o que não é verdade, pois ela é a mesma. O que a torna nova aos olhos dos estudantes é a maneira como ela é apresentada e socializada.

6.4.5 – Avaliação do Professor Marco sobre o Jogo da Torre de Hanoy.

Na coordenação seguinte, após a observação em sala, foi feita uma avaliação do jogo da Torre de Hanoy com o professor Marco. Ele não se mostrou muito animado com esse jogo, como mostra o seguinte depoimento:

“Eu acho que o jogo seria perfeito para introduzir potência, daria ele primeiro e depois entraria com a matéria. Agora, solto no tempo, eu acho que ficou perdido. O ruim deste jogo é que ele ficou isolado, e ele não é para ser isolado.” (AVALIAÇÃO DO JOGO DA TORRE DE HANOY, 2011).

Nessa fala, o professor Marco apresenta um jogo que era para ser de exercício, para revisar um conteúdo de aprendizagem introdutório para o conteúdo de potenciação, proferindo uma mudança de significado. Outro ponto negativo do jogo, para o professor, foi o momento em que ele foi aplicado, pois para ele o jogo não pode ser uma coisa isolada, tem que fazer parte do planejamento de cada um dos professores de Matemática da escola, ou seja, acredita que já está na hora de introduzir o jogo como mais uma metodologia para o ensino da Matemática. Esse se tornou evidente quando ele foi indagado pela pesquisadora sobre a sua maior dificuldade em aplicar o jogo.

“Uma das grandes dificuldades é a falta de base dos alunos que talvez se eles estivessem já nos sistemas de jogos antes, já familiarizados com o jogo, aprender com o jogo, já fosse diferente. Os alunos que vivem no método tradicional já não aprendem, imagina aquilo como algo novo. Se eles tivessem um desenvolvimento histórico com o jogo poderia ser bem diferente do que a gente viu. Mas o jogo pode mudar isso, mas tem que ser uma coisa contínua e não uma coisa isolada. Se cada professor do ano seguinte continuar o que se faz esse ano, aí sim pode ter uma melhora no ensino, vai ser um grau de sucesso extremamente superior do que o método tradicional.” (AVALIAÇÃO DO JOGO DA TORRE DE HANOY, 2011).

Com esse comentário, o professor Marco mostra uma preocupação constante com a aprendizagem do estudante, que ele crê estar relacionada com o método no qual os estudantes estão inseridos. Será que esta postura pode ser verdadeira? O nível de aprendizagem do estudante está diretamente ligado ao método com que se socializa o conteúdo matemático?

O professor revela, ainda, que não conseguiu visualizar nos estudantes uma aprendizagem matemática significativa, como afirmou:

Professor Marco: “Eles (estudantes) gostaram da atividade, mas tirar conhecimento dali, eu não sei se eles conseguiram. Acho que até conseguiram lembrar alguma coisa de potência, mas não por causa do jogo. Alguns que já tem essa história, que já fizeram kumom, que já tem algum histórico de ser bons em Matemática, talvez eles

demonstrassem, mas aquele que não tem muito conhecimento, ele continuará a trajetória dele. É uma atividade avançada e só aqueles alunos que já tem uma familiaridade matemática histórica é que conseguiram chegar aos resultados.”

Pesquisadora: “Mas não foi legal buscar isso nesses estudantes do 9º ano, prestes a ir para o ensino médio?”

Professor Marco: “Eu acho que se tivesse um grupinho se preparando para as olimpíadas de Matemática, para uma coisa superior, seria excelente, agora aqui nós temos alunos que não têm condições de acompanhar.” (Avaliação do Jogo da Torre de Hanoy, 2011)

Ao mesmo tempo em que o professor Marco se preocupa com a aprendizagem do estudante, ele não acredita na potencialidade de cada um deles, e principalmente na potencialidade do jogo como ferramenta de ensino para esses jovens. Para o professor, o jogo ia além do conhecimento dos estudantes envolvidos, mas mesmo assim alguns conseguiram chegar ao final, encontrando as fórmulas esperadas a partir das tabelas.

Com a descrição das atividades realizadas e feita a análise das informações apresentadas, a missão agora é conseguir definir as categorias dos resultados obtidos a partir dos questionamentos expostos.

Mas o que é categoria? Segundo Lima (2007), o termo categoria está diretamente ligado à “formação da combinação dos significados dos conceitos pelas suas associações, baseada na similaridade entre elas” (2007, p.157). Ou seja, definir categorias é reunir características por semelhança. Por ser esta uma pesquisa de cunho metodológico qualitativo, foi preciso considerar, também, o processo cultural e social no qual os participantes estavam envolvidos, pois categorizar, para Lima (2007), pode ser definido como:

Categorização não é feita artificialmente, mas, sim, levando-se em conta as informações do mundo a que pertencemos e como respondemos a elas. Na categorização, o reconhecimento das similaridades e diferenças leva à criação de um conhecimento novo, pelo agrupamento de entidades, de acordo com as similaridades e diferenças observadas. (LIMA, 2007)

Assim, nesta pesquisa os participantes estavam envolvidos num contexto escolar e puderam vivenciar o objeto de pesquisa (o jogo) em vários momentos constituídos pela sequência de atividades proposta no capítulo 5.

CAPÍTULO 7 – OS RESULTADOS – AS CATEGORIAS FORMADAS A PARTIR DA ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES.

“Por isso é que eu acredito que os conceitos de jogo eram aplicados para alfabetização e para crianças com deficiência que precisam do material concreto. Os conceitos podem estar amadurecendo mais, foi isso que eu aprendi, a gente tem que aplicar no concreto.”

Professora Ana (2011)

Diante de todo o acervo de informações produzidas após a aplicação da sequência de atividades proposta pela pesquisa, descrita no capítulo 6, que foi desde o convite, da construção dos jogos em coordenação e das validações dos estudantes até a avaliação do professor sobre os jogos aplicados em sala, ficaram evidenciadas 6 (seis) categorias de análise, com o objetivo de identificar a concepção de jogo para o ensino da Matemática do professor de anos finais do ensino fundamental e como ela influencia na organização do trabalho pedagógico desse professor.

Nesse sentido, para se chegar às categorias, foi necessário retomar os objetivos específicos, pois foram eles o estopim para a concretização da pesquisa, além de terem fornecido respostas às inquietações da autora, tanto como educadora como pesquisadora em Educação Matemática. Além disso, os objetivos possibilitaram que fossem identificados os momentos mais significativos e que fossem desenvolvidas as análises:

- Analisar como o professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental concebe o jogo como recurso pedagógico para o ensino da Matemática.
- Investigar facilidades, dificuldades e limites encontrados pelo professor de Matemática dos anos finais quanto ao uso dos jogos em suas aulas.
- Observar até que ponto as dificuldades com o uso dos jogos tornam-se uma deficiência na prática do professor de Matemática dos anos finais.

Todos os momentos da sequência de atividades foram registrados e devidamente analisados. Das informações obtidas com esse processo surgiram as seguintes categorias:

1. O jogo e a cultura lúdica construída pelo professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental.

- A cultura lúdica vivenciada e construída pelo professor/adulto de Matemática pode influenciar ou não a utilização do jogo na prática desse profissional. Entretanto, longe de criticar a prática do professor, a intenção desta categoria está em revelar a importância da presença da cultura lúdica no professor/adulto como ferramenta para a formação docente voltada para o jogo.

2. A concepção de jogo revelada pelo professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental.

- O jogo como recurso pedagógico ainda está muito distante da utilização do trabalho pedagógico dos professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental. Essa postura está ancorada principalmente nas escolas filosóficas da Matemática que, de certa forma, possuem uma filosofia contrária às perspectivas conceituais sobre o jogo. Para entender melhor as concepções sobre o jogo reveladas por esses professores, foi necessário construir duas subcategorias, que serão definidas a seguir.

2.1 – Subcategoria 1 – Jogo *versus* Matemática.

- Essa subcategoria diz respeito à concepção revelada pelos professores sobre a relação entre o jogo e a Matemática, durante todos os momentos da pesquisa de campo.

2.2 - Subcategoria 2 – O jogo destinado a favorecer a aprendizagem Matemática.

- Essa subcategoria é uma consequência da concepção revelada pelos professores sobre a relação entre jogo e Matemática, que vai provocar uma discussão acerca da aplicabilidade do jogo no ensino da Matemática e suas classificações.

3. A possibilidade de jogo revelada pelo professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental.

- A categoria vem revelar que, apesar dos professores conceberem que o jogo não pode andar unido à Matemática acadêmica, eles assumem que existem possibilidades de ocorrer uma prática que envolva atividades com jogos. Dentre as possibilidades reveladas estão: o jogo como desafio, o jogo como meio para a aprendizagem da Matemática e o jogo como meio para a interação entre os estudantes.

3.1 – Subcategoria 1 - O jogo como desafio.

- Diz respeito ao entendimento que os professores têm em relação ao jogo como desafio. Para eles, o desafio é o próprio jogo, e não a situação-problema ancorada nessa atividade.

3.2 - Subcategoria 2 - O jogo como recurso pedagógico para o ensino da Matemática.

- A subcategoria revelou que os professores acreditam na possibilidade de aprendizagem da Matemática por meio do jogo, mas somente após perpassar por uma discussão entre a teoria e a prática.

3.3 - Subcategoria 3 - O jogo como meio para a interação.

- O que levou à abordagem da interação como possibilidade do jogo foi o seu significado dentro do contexto de sala de aula, pois se comprovou que o jogo possibilita a interação social.

4. As dificuldades de aplicabilidade do jogo para o professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental.

- Ter uma prática vivenciada com o jogo é muito difícil para os professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental, mas não é impossível, como foi visto na categoria 3. Esta categoria está ancorada nas principais dificuldades dos professores em trabalhar o jogo em sala e possibilitou também perceber que uma dificuldade é o reflexo da outra. Dentre os maiores obstáculos podem ser citados: o tempo, o planejamento e a diversidade de conhecimento matemático dos estudantes.

4.1 – Subcategoria 1 - O tempo gasto para aplicar o jogo.

- Para os professores, o tempo das aulas é muito curto para os estudantes produzirem conhecimento matemático. Além disso, o tempo que se gasta para aplicar o jogo pode atrasar o conteúdo matemático acadêmico.

4.2 – Subcategoria 2 - A falta de planejamento prévio do jogo, por parte do professor.

- O professor não faz um planejamento adequado antes da prática com o jogo. Conseqüentemente, na maioria das vezes, os estudantes terminam a atividade rapidamente e o professor fica sem saber o que fazer com o tempo restante de aula.

4.3 – Subcategoria 3 - A diversidade de conhecimento matemáticos dos estudantes.

- Essa subcategoria está relacionada com a heterogeneidade dos estudantes nas turmas, pois enquanto alguns terminam rapidamente a atividade, outros apresentam maiores dificuldades em entender a Matemática presente no jogo.

5. O jogo como instrumento e procedimento para a avaliação.

- Avaliar por meio do jogo não é uma prática comum nas aulas de Matemática dos anos finais do ensino fundamental. Mas essa categoria possibilitou perceber que o jogo permite ao professor fazer uma avaliação informal e formal do estudante, assim como permite ao estudante a realização de uma auto avaliação do seu desempenho na aprendizagem, como será demonstrado nas duas subcategorias seguintes:

5.1 – Subcategoria 1 – Avaliação do jogo na perspectiva dos estudantes participantes da pesquisa.

- Essa subcategoria nos revelou que, para os estudantes, o jogo é interessante, motivador e divertido, pois o que *a priori* era só uma brincadeira tornou-se meio para mobilizar conceitos matemáticos.

5.2 - Subcategoria 2 – Avaliação da aprendizagem matemática do estudante, por meio do jogo, feita pelo professor.

- Pôde-se verificar que o professor faz uma avaliação informal inconsciente do aprendizado do estudante, e que se ele tivesse consciência desse fato, teria a oportunidade de realizar tanto a avaliação formal quanto o “meta-jogo”, num momento posterior.

6. O jogo e o meta-jogo.

- Essa categoria não pretende conceituar o que é um jogo, e muito menos o que é um meta-jogo. A proposta está em tentar estabelecer uma possível relação entre as duas práticas para que ambas se tornem caminhos possíveis para a aprendizagem da Matemática. Mas, para isso, deve-se considerar a mediação do professor e a Matemática acadêmica presente no jogo.

6.1 - A busca por um conceito de meta-jogo.

- Revela possíveis definições do meta-jogo ancoradas na relação entre jogo e Matemática.

6.2 – Subcategoria 1 - Mediação pedagógica como necessidade para a produção do meta-jogo.

- Procurou-se resgatar o valor da mediação pedagógica do professor durante a prática de jogo, pois ela revelou que, se o professor não estiver preparado para fazer observações que levem a uma possível mediação, ele não abrirá portas para o meta-jogo.

6.3 – Subcategoria 2 - O meta-jogo como possibilidade de articulação entre jogo e a Matemática acadêmica.

- A subcategoria revelou que o jogo só pode tornar-se significativo para os estudantes se o professor souber fazer a ligação com o meta-jogo, pois é por meio deste que as articulações entre a Matemática acadêmica e jogo tornam-se claras, podendo ser mais evidente nos jogos que envolvem a Aritmética do que naqueles que envolvem a Álgebra.

Diante do exposto, serão apresentadas, a seguir, as discussões suscitadas acerca das análises realizadas para compreensão de como o professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental concebe um jogo e como essa concepção incide diretamente em sua prática pedagógica.

7.1 - O jogo e a cultura lúdica construída pelo professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental.

A definição desta categoria está muito ligada à relação que o jogo tem com a cultura lúdica construída pelo professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental e como esta cultura pode ou não influenciar na prática deste profissional.

Hoje, o professor é um sujeito adulto, mas este já foi um bebê, uma criança e um adolescente que cresceu carregado de significações e conceitos construídos dentro de uma sociocultura, como mostra o esquema 1, no capítulo 4. A ideia de cultura lúdica foi apresentada por Brougère (1988) e pode ser definida assim:

A criança adquire e constrói sua cultura lúdica brincando. É o conjunto de sua experiência lúdica acumulada, começando pelas primeiras brincadeiras de bebê e adquirida pela participação em jogos com os companheiros, pela observação de outras crianças e pela manipulação cada vez maior de objetos de jogo (BROUGÈRE, 1988).

Essa afirmativa pôde ser comprovada quando, em sua primeira entrevista, os professores relataram como foi construída sua própria cultura lúdica.

“Eu sou de uma família em que os irmãos mais velhos são homens, então eles sempre tiveram a prática de jogar em casa, então desde muito nova eles me ensinaram a jogar. Eram todos os tipos de jogos, como cartas, quebra-cabeça, etc. Na minha juventude aprendi a jogar xadrez na escola, sempre gostava de ficar brincando com os colegas nos intervalos, de baralho” (ENTREVISTA PROFESSORA ANA, 2011).

“Sempre gostei muito de xadrez, quando surgiram jogos de computador eu adorei, sempre gostei muito desses jogos, os jogos de desafio, sempre gostei de desafio e lógica. O xadrez depois de adulto foi mais, o futebol, o pique-pegas, essas brincadeiras de rua eu sempre gostei, de carrinho de rolimã, etc.” (ENTREVISTA PROFESSOR MARCO, 2011).

Assim, se todo sujeito constrói uma cultura lúdica a partir de sua relação com o outro e das experiências lúdicas vivenciadas dentro de uma cultura geral, como pode uma criança tornar-se um professor/adulto e utilizar ou não esta prática, mais especificamente o jogo, como recurso pedagógico para suas aulas de Matemática? Esse questionamento pode ser muito bem explicado por Huizinga (1938) quando ressalta que:

As crianças e os animais brincam porque gostam de brincar, e é precisamente em tal fato que reside sua liberdade. Seja como for, para o indivíduo adulto e responsável o jogo é uma função que facilmente poderia ser dispensada, é algo supérfluo. Só se torna uma necessidade urgente na medida em que o prazer por ele provocado o transforma em uma necessidade. É possível, em qualquer momento, adiar ou suspender o jogo (HUIZINGA, 1938, p. 10).

Pode-se concluir com essa citação que o jogo, para o professor como um indivíduo adulto, só se torna presente na prática docente se for necessário o seu uso. Por isso, muitas vezes a utilização do jogo em sala não é feita, já que o professor possui outros artifícios para socializar o conteúdo matemático. Além disso, não existe dentro do contexto da prática em Educação Matemática a obrigatoriedade do uso de jogos como recurso pedagógico; fica a critério do professor inseri-lo ou não em suas aulas. Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática dos anos finais do ensino fundamental também reforça essa ideia da não obrigatoriedade do uso dos jogos, quando destaca alguns caminhos para se fazer Matemática em sala de aula.

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

que podem fornecer os contextos dos problemas, como também os instrumentos para a construção das estratégias de resolução (BRASIL, 1998, p. 42).

Em síntese, a cultura lúdica vivenciada e construída pelo professor de Matemática pode influenciar ou não a sua prática de utilização dos jogos, a não ser que ele sinta necessidade de resgatar os jogos e as brincadeiras ou até mesmo construir novos jogos para auxiliar seu trabalho pedagógico, ou seja, articular a cultura lúdica à aprendizagem matemática escolar. Foi exatamente essa a compreensão que a pesquisa levou à tona quando a professora Ana declara que já fez uso do jogo e o professor Marco não, como mostram as entrevistas.

“Fui trabalhar com a parte de didática no laboratório de ensino, também no SAMAC que é um centro de atendimento à comunidade. Lá nós desenvolvíamos os jogos com as pessoas que vinham procurar o nosso atendimento e que tinham alguma dificuldade de aprendizagem, então até ao quarto semestre eu já buscava trabalhar muito com o jogo. Fiz estágio, depois fui monitora das disciplinas e quando eu terminei a faculdade fiz uma especialização com o lúdico voltado para a aprendizagem, mas fiz uma pesquisa mais teórica” (ENTREVISTA PROFESSORA ANA, 2011).

“Se eu tive, eu não dei a atenção necessária, eu não lembro, não lembro. E quando me formei continuei não tendo contato com o jogo” (ENTREVISTA PROFESSOR MARCO, 2011).

Pode-se confirmar, então, que a professora Ana teve a necessidade de buscar o jogo para aprimorar tanto os estudos como a prática, enquanto o professor Marco não sentiu essa necessidade e, por isso, não fez uso do jogo, nem em seus estudos, nem na utilização de seu trabalho pedagógico. Vale ressaltar que a professora Ana trabalha essencialmente com aritmética no 6º ano, e o professor Marco, com álgebra no 9ºano, o que pode ser apontado como variável importante nas formas de conceber tais articulações entre Matemática e jogo.

Em contrapartida, podemos verificar que a cultura lúdica construída pelo professor influencia a escolha do jogo que será aplicado em sala, visto que, em muitos momentos da pesquisa de campo, os professores mostraram suas preferências por um tipo de jogo em particular. Coincidentemente ou não, cada um havia escolhido pares de jogos que possuem características comuns entre si.

A professora Ana destacou sua preferência ainda na entrevista, quando relatou:

“... embora eu trabalhe mais o jogo de tabuleiro, eu acho que devemos abrir mais espaço para o jogo” e ainda “Eu nunca usei um jogo de produtos notáveis, nunca usei essa prática, esse negócio de desenvolver jogos mais elaborados, distante da realidade deles, por exemplo: um dominó eles já conhecem” (ENTREVISTA DA PROFESSORA ANA, 2011).

Durante a construção dos jogos em coordenação, ela optou por dois jogos (Jogo do Resto e Caça à Continha), que estão descritos no capítulo 5, nos quais prevalecem a necessidade de um tabuleiro e de algum material que possa ser manipulado durante as jogadas. Se compararmos os jogos vivenciados (cartas, quebra-cabeça e xadrez) pela professora durante a construção de sua cultura lúdica, antes de se tornar um professor/adulto, com os jogos escolhidos por ela durante a coordenação, podemos verificar que, em ambos os momentos, a professora se apropria de jogos tradicionais que necessitam de algo manipulável e concreto para sua prática em sala de aula. Tais jogos exigem exclusivamente operações aritméticas.

Com o professor Marco não foi diferente. Em sua entrevista podemos verificar que a cultura lúdica vivenciada fez com que ele se interessasse mais por jogos que o desafiassem, ou seja, era o desafio contido no jogo que provocava o seu interesse.

Sendo assim, foi observado em coordenação que o professor/adulto optou por dois jogos (TANGRAM e Torre de Hanoy), já descritos no capítulo 5, que têm como característica o desafio ao jogador. Porém, nesse caso, os jogos não eram especificamente voltados para o desafio; o que os tornava desafiantes aos estudantes eram as propostas de atividades matemáticas elaboradas a partir deles. Propostas estas que estavam voltadas a operações algébricas. Esse detalhe será aprofundado mais adiante.

7.2 - A concepção de jogo revelada pelo professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental.

Chegar a essa categoria foi um processo muito complexo e demorado, pois falar de concepções acerca do jogo, construídas e reveladas pelo professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental, requer, primeiramente, um estudo minucioso sobre o que é Matemática e o que significa para professor ensinar essa disciplina por meio de jogos.

Dentre as concepções reveladas, a que mais chama a atenção está baseada em pressupostos filosóficos, pois foi a que mais se aproximou da postura que os professores tiveram ao tentar fazer uma relação entre o jogo e a Matemática, possibilitando revelar que, para eles, esses dois conhecimentos (jogo e Matemática) não podem estar dentro do mesmo universo, pois o jogo quebra a linearidade da produção do conhecimento matemático, como descreve Muniz (2010):

A atividade matemática se caracteriza pelo labor e pelo respeito às regras impostas pelas ciências ditas exatas e puras, enquanto que o jogo se caracteriza pela liberdade e pelo divertimento. Assim, a atividade matemática se encontra em espaço epistemológico diferente daquela em que se situa o jogo. Se no jogo a liberdade é absoluta, não podemos conceber a atividade matemática no espaço de jogo (MUNIZ, 2010, p. 50).

Esta relação trazida por Muniz será aprofundada a seguir, por meio das subcategorias construídas.

7.2.1 – Subcategoria 1 – Jogo *versus* Matemática

Para entender melhor esta concepção, foi necessário fazer um resgate das ideias filosóficas que impulsionaram e que ainda influenciam a concepção dos sujeitos sobre a Matemática ao longo das gerações. Esse resgate teórico possibilitou entender o porquê dos conceitos preconcebidos dos professores participantes da pesquisa sobre a Matemática e o seu ensino. Vale ressaltar que o objetivo desta seção não é expor todas as correntes filosóficas que sustentam a Matemática e seu ensino, mas resgatar esses conceitos como suporte para responder as questões de investigação.

No entanto, percebe-se que a concepção do rigor trazido pela filosofia e construído por seus filósofos, sobre a Matemática e seu ensino, passou a ser visto como algo que deveria ser formalizado e que, definitivamente, deveria ter um caráter preciso de raciocínio. Essa seria a única forma de gerar um conhecimento matemático com características fundamentais próprias, como define Ponte (1991).

Podemos enunciar quatro características fundamentais do conhecimento matemático: a formalização segundo uma lógica bem definida, a verificabilidade, que permite estabelecer consensos acerca da validade de cada resultado, a universalidade, isto é, o seu caráter transcultural e a possibilidade de aplicá-lo aos mais diversos fenômenos e situações, e a generatividade, ou seja, a possibilidade de levar à descoberta de coisas novas (PONTE, 1991, p. 185).

Nessa citação, nota-se que, para Ponte, o conhecimento matemático pode ser desenvolvido por meio de quatro dimensões: a formalização, a verificabilidade, a universalidade e a generatividade. Dentre estas características, ele considera a formalização como um dos mais sérios impedimentos à aprendizagem da Matemática, pois esta foi construída com um caráter preciso e objetivo que necessita de um raciocínio lógico e matemático.

Assim, a pesquisa proporcionou observar que toda a história construída sobre a Matemática e seu conhecimento descrito por Ponte (1991) ainda está presente de forma significativa na concepção dos atuais professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental, como demonstram os relatos:

Matemática é contar e medir muito. Ser professor é estar sendo observado o tempo todo (CONVERSA ESPONTÂNEA COM O PROFESSOR MARCO, 2011).

O sistema exige conceitos para a confecção de testes institucionais e prazos para o término do conteúdo no bimestre (CADERNO REFLEXIVO DA PROFESSORA ANA, 2011).

Pode-se notar que a postura dos professores está direcionada exclusivamente ao rigor e à formalização que a Matemática e o seu ensino devem possuir, como uma forma de confirmar a concepção construída pelas escolas filosóficas. Então, para o professor Marco, o raciocínio e o cálculo matemático são a parte principal desta matéria; já para a professora Ana, o estudante só vai saber Matemática se ele tiver o domínio de todo o conteúdo programado para aquele ano do ensino fundamental e por isso ela se preocupa mais em completar e formalizar o conteúdo do bimestre do que em encontrar meios para colocar a Matemática a serviço da educação.

Mas essas concepções não são novas, vêm sendo vivenciadas há muito tempo e construídas pela própria cultura educacional existente sobre a Matemática, como afirma o professor Marco: “sabe o que acontece aqui no Brasil? O professor aprendeu Matemática com aula expositiva, ele vai dar sua aula expositiva” (Entrevista com o professor Marco, 2011).

Diante dessa realidade sobre a concepção de ensino dos professores de Matemática, de que modo se pode vivenciar o jogo na utilização do trabalho pedagógico, já que, *a priori*, o jogo é só para o divertimento, para a brincadeira e para a recreação?

Assim como a Matemática, o jogo também possui uma filosofia construída a partir da sociocultura criada pelos sujeitos. Mas é importante lembrar que essa filosofia ainda não conseguiu colocar um ponto final na definição do jogo, como coloca Brougère (1998), então muitos pesquisadores fornecem ideias de investigações que possibilitam discussões acerca de suas características.

O referencial teórico da pesquisa apresentou alguns dos pesquisadores que estudam ou estudaram a natureza do jogo e suas características, e que criaram, ao longo do tempo, concepções sobre o jogo somente como divertimento, brincadeira, recreação, ou seja, não pode ser apreciável, nem real.

Dentre os pesquisadores estudados pode-se citar Muniz, quando coloca que:

O jogo é uma atividade produtiva, mas o que produz a atividade considerada jogo não é materialmente concreto e, por vezes, nem mensurável, nem visível. O que o jogo pode produzir são elementos que pertencem ao espírito do ser que joga, produtos de ordem psicológica/informativa, estruturada de pensamento, valores, crenças, conhecimentos e meta-conhecimentos (MUNIZ, 2010, p. 36).

A concepção concebida por Muniz (2010) requer atenção, pois afirma que a atividade que envolve o jogo é produtiva, mas essa produção não é materializada; ela ocorre no cerne do pensamento do sujeito que a pratica. Nesse caso, os professores participantes não conseguem conceber o jogo desta forma, principalmente o professor Marco, para o qual o jogo só pode ser válido se os estudantes conseguirem mostrar os conteúdos matemáticos deles esperados :

“Na verdade eu não acredito que este jogo possa fazer com que os alunos construam conceitos matemáticos, mas eu já vi que aula tradicional não chama a atenção do aluno. O professor é um palhaço e aí estudar não é pra quem quer, é pra quem pode” (CONVERSA ESPONTÂNEA EM COORDENAÇÃO COM O PROFESSOR MARCO, 2011).

Em outro momento, o professor demonstrou a concepção de que o jogo não é materialmente concreto. Isso aconteceu durante a observação em sala de aula com o jogo da Torre de Hanoy, em um diálogo com a pesquisadora.

Professor Marco: “Tem que ter um acompanhamento mais de perto, a atividade é muito complexa.”
 Pesquisadora: “Então temos que mediar”
 Professor Marco: “Eles não chegaram às potências.”
 Pesquisadora: “Então vamos ajudar os grupos, se a gente ajudar eles vão conseguir chegar a pelo menos uma.”
 Professor Marco: “Tem aluno que só está brincado, um está mexendo e os outros copiando. Eles não têm maturidade, estão desmotivados” (OBSERVAÇÃO EM SALA DURANTE O JOGO TORRE DE HANOY, 2011).

Nesse diálogo é evidente que, para o professor Marco, o jogo não deu suporte à construção de conceitos matemáticos que ele esperava dos estudantes, não produziram conceitos importantes sobre as potências, o jogo foi só uma possibilidade para a brincadeira, ou seja, para o professor os estudantes não estavam raciocinando, estavam só brincando, logo, se não estavam raciocinando, não estavam aprendendo. Conclui-se, portanto, que para o professor Marco, o jogo é um gerador de brincadeiras, e estas não podem dar suporte ao raciocínio formal de que necessita a Matemática.

Outro momento em que o professor demonstrou a concepção de jogo *versus* Matemática foi durante a avaliação do jogo da Torre de Hanoy em coordenação, após a aplicação em sala.

“Eles (estudantes) gostaram da atividade, mas tirar conhecimento dali, eu não sei se eles conseguiram. Acho que até conseguiram lembrar alguma coisa de potência, mas não por causa do jogo. Alguns que já tem essa história, que já fizeram kumom, que já tem algum histórico de ser bons em Matemática, talvez eles demonstrassem, mas aquele que não tem muito conhecimento, ele continuará a trajetória dele. É uma atividade avançada, só aqueles alunos que já tem uma familiaridade matemática histórica é que conseguiram chegar aos resultados” (AVALIAÇÃO DO JOGO DA TORRE DE HANOY, 2011).

A citação só veio reforçar ainda mais a concepção do professor de que a Matemática não pode andar junto ao jogo, pois se os estudantes não raciocinaram, logo não tiraram da atividade conhecimento matemático, e os que se saíram bem já tinham um “histórico de ser bons em Matemática”.

Na professora Ana, esta concepção não apresentou de modo tão forte, pois ela já tinha vivenciado a prática de jogos em sala de aula. Mesmo assim, em alguns momentos ela apresentou a concepção de jogo *versus* Matemática, quando afirmou:

“... eu trabalhei com PD de raciocínio lógico e lúdico durante dois (2) anos, depois fui trabalhar com Matemática e já levei meus jogos. Agora, com 8º e 9º ano, eu nunca trabalhei de forma lúdica, sempre foi uma coisa bem fixada, sempre teste de avaliação” (ENTREVISTA PROFESSORA ANA, 2011).

Podemos notar que para a professora Ana o “lúdico” não pode andar junto à Matemática; ela faz um distanciamento entre ambos, ou seja, a Matemática é “bem fixa”. Deve formalizar o conhecimento, enquanto o “lúdico”, *a priori*, é livre e espontâneo. Logo, se o jogo tem um ar de ludicidade, então este também não pode andar junto à Matemática. Além disso, é importante lembrar que a professora Ana leciona exclusivamente aritmética.

Em outro momento, agora em coordenação, durante a escolha do Jogo do Resto, a professora Ana intensifica esse distanciamento, como mostra o diálogo:

Pesquisadora: Para que uma atividade seja considerada um jogo o que ela tem que ter?

Ana: Tem que ter um motivador, ela tem que ter um posicionamento, tem que ter várias respostas diferentes.

Pesquisadora: E não tem que ter um jogador?

Ana: Tem, os alunos, eu não sei se o professor pode ser um jogador.

Pesquisadora: E as regras, qual é a regra deste jogo que você escolheu?

Ana: Ai! Você tem que obedecer aos comandos, organizar e jogar de acordo com o comando, tem que montar uma estrutura lógica desses comandos.

Pesquisadora: E esta estrutura lógica você tira de onde?

Ana: Ai! Sei lá, dos enunciados, das propostas de fazer as continhas.

Pesquisadora: E as continhas são o que?

Ana: A Matemática, os cálculos que ele vai ter que fazer.

Pesquisadora: Então as regras também são matemáticas, a gente não tem como fugir, elas existem.

Ana: Por isso é que eu acredito que os conceitos de jogo eram aplicados para alfabetização e para crianças com deficiência que precisam do material concreto. Os conceitos podem estar amadurecendo mais, foi isso que eu aprendi, a gente tem que aplicar no concreto (OBSERVAÇÃO EM COORDENAÇÃO COM A PROFESSORA ANA, 2011).

Durante o diálogo, a professora não conseguia fazer um paralelo entre a Matemática e o jogo. Para ela, jogar é seguir as regras e os comandos, mas ela não entendia que estes são a própria Matemática implícita no jogo. Reforçando ainda mais a concepção de jogo *versus* Matemática, a docente coloca que o jogo para ela só era visto como um instrumento para alfabetizar e manipular, ou seja, ela não acredita na potencialidade do jogo para a aprendizagem Matemática, mesmo tendo utilizado, em alguns momentos de seu trabalho, o jogo como instrumento pedagógico.

Para finalizar, pode-se dizer que a concepção de jogo *versus* Matemática ainda é muito presente na vida escolar dos professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental, e que tanto a escola filosófica do jogo quanto a da Matemática possuem certa responsabilidade por este distanciamento entre o conhecimento Matemático e o conhecimento lúdico que o jogo pode gerar.

Nota-se que, devido a essa ideia preconcebida, os professores apresentaram uma confusão conceitual sobre: para quê utilizar o jogo no trabalho pedagógico? Para exercitar? Para o divertimento? Para aprender? Para brincar? Essas questionamentos serão discutidos na próxima subcategoria.

7.2.2 - Subcategoria 2 – O jogo como recurso pedagógico para o ensino da Matemática.

Essa subcategoria pode ser vista como uma consequência da primeira, pois se os professores têm uma concepção de que o jogo e a Matemática não podem andar juntos, para que não utilizar o jogo como recurso pedagógico de Matemática nos anos finais do ensino fundamental?

A confusão conceitual sobre para quê o jogo serve nas aulas de Matemática é muito forte nos professores pesquisados. Percebe-se, nas citações seguintes, que foram resgatadas

das análises das informações referentes aos diversos momentos da sequência das atividades com a professora Ana:

“Fazer com que os estudantes fizessem a conta de divisão, e para fazer a divisão ele ia ter que saber a de multiplicação” (CONVERSA ESPONTÂNEA EM COORDENAÇÃO COM A PROFESSORA ANA, DURANTE A ESCOLHA DO JOGO DO RESTO, 2011).

Professora Ana: “Hoje a primeira atividade será um jogo.”

Estudantes: “Eba!”

Professora Ana: “O objetivo do jogo é de vocês brincarem...” (OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE DO JOGO DO RESTO, 2011).

Professora Ana: “O jogo foi muito bom, a gente consegue avaliar se eles sabem divisão, se construiu um conhecimento, mas eu esperava que eles fossem pensar mentalmente.”

Pesquisadora: “Você acha que eles aprenderam alguma coisa de divisão não exata com este jogo?”

Professora Ana: “Acho que sim, o aprendizado foi bom. É um jogo de aprendizagem, eles gostaram muito” (AVALIAÇÃO DO JOGO DO RESTO FEITO PELA PROFESSORA ANA, 2011).

As citações mostram que, em momentos diferentes da pesquisa de campo, a professora classificou o jogo de forma diferente. Durante a coordenação, ela optou pelo jogo objetivando o exercício que ele iria proporcionar aos estudantes; na observação em sala, ela utilizou o jogo como forma de recreação e, por fim, na avaliação, ela concretizou que o jogo proporcionou aprendizagem Matemática aos estudantes. Portanto, a professora Ana utilizou o mesmo jogo para gerar três possibilidades diferentes: o exercício, a recreação e a aprendizagem. Isso revela que mesmo tendo uma postura proativa em relação ao jogo e à sua aplicabilidade, ela ainda tem dúvidas sobre a função do jogo no ensino da Matemática. Essa confusão se fortalece ainda mais devido à concepção de jogo concebida por ela, de que existe o jogo *versus* a Matemática.

A mesma coisa acontece com o professor Marco, quando coloca:

“Tem aluno que está brincado. Um está mexendo e os outros copiando.” (DIÁLOGO NA OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE DO JOGO DA TORRE DE HANOY, 2011).

“Eu acho que o jogo seria perfeito para introduzir potência, daria ele primeiro e depois entraria com a matéria.” (AVALIAÇÃO DO JOGO DA TORRE DE HANOY FEITA PELO PROFESSOR MARCO, 2011).

As citações revelam que, assim como a professora Ana, o professor Marco também concebe a aplicabilidade do jogo de várias formas, quando percebe, durante a observação participante, que o jogo pode ter um aspecto de brincadeira e durante a avaliação do jogo pode servir para aprendizagem introduzindo um conteúdo. Diante disso podemos verificar que

como o professor Marco tem um desconhecimento sobre o jogo e sua aplicabilidade no ensino da Matemática e assim como a outra professora, eles fazem uma confusão conceitual sobre o jogo e sua aplicabilidade no ensino da Matemática.

Deste modo, podemos afirmar que os dois professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental concebem o jogo como mais recurso pedagógico, mas não sabem qual é a sua utilidade para o ensino de Matemática, pois como podemos ver nas citações, os professores dão várias classificações para o mesmo jogo em contextos diferentes.

Esta subcategoria proporciona também abrir um debate a cerca da utilidade do jogo e suas classificações para o ensino da Matemática, pois no capítulo 4, na seção 4.2 da dissertação abrimos uma discussão a cerca das classificações que diversos autores fazem sobre os jogos para o desenvolvimento e aprendizagem dos estudantes. Como foi descrito, muitos deles classificam os jogos de acordo com o desenvolvimento intelectual dos estudantes, outros levam em conta a didática e a metodologia do professor. Vê-se o jogo como possibilidade de uma classificação em torno da vida social do estudante, em fim, cada um dos autores dá uma classificação como fim para uma prática de jogo em sala de aula, como se determinado jogo tivesse uma única finalidade.

Portanto, este trabalho possibilitou revelar que estas diversas classificações, que são fixas e tabeladas, podem não ter valor se o professor não considerar o contexto no qual o jogo está sendo discutido, que pode ser dar tanto no planejamento, como na sala de aula, ou em uma avaliação. Assim, o professor tem que estar atento ao que aquele jogo pode proporcionar aos estudantes que o praticarem, pois, como demonstrado por esta pesquisa, um único jogo possibilitou o exercício de conteúdos já socializados, possibilitou dar margem à diversão e à brincadeira, e também possibilitou gerar uma aprendizagem Matemática.

7.3 - A possibilidade de jogo revelada pelo professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental.

O que se pretende discutir, nesse caso, é a percepção da possibilidade de uso do jogo para o ensino da Matemática, revelada pelos professores sujeitos da pesquisa. Houve muitas oportunidades de perceber esse aspecto, sem que eles se dessem conta de que estavam apreciando o jogo como uma possibilidade para o ensino da Matemática nos anos finais do ensino fundamental.

Percebe-se também que, independentemente do professor ter ou não uma postura proativa quanto ao uso dos jogos, ele reconhece que este pode ser uma possibilidade para a aprendizagem da Matemática.

As possibilidades de jogo reveladas pelos professores, nesta pesquisa, expõem diversas características presentes na atividade lúdica, como: o desafio, a aprendizagem matemática e não matemática e a interação entre os estudantes. Cada uma dessas possibilidades deu origem às subcategorias que serão descritas e discutidas a seguir.

7.3.1 – Subcategoria 1 – O Jogo como desafio.

Falar que o jogo pressupõe desafio é comum em muitas pesquisas e artigos que o relacionam com o ensino da Matemática. Neste caso não foi diferente, pois em muitos momentos da pesquisa de campo, os professores, em seus relatos, associaram o jogo ao desafio que ele iria proporcionar aos estudantes.

“(…) quando você trabalha com o jogo, propõe desafio, você mostra uma solução, eles vão buscar outras e eles gostam de dividir isso com você. Eles se sentem agentes participativos da aprendizagem, tem uma troca muito maior em alguns, eu não sei se é o conceito de redescoberta que se usa, quer dizer, a gente acaba de descobrir formas diferentes de ensinar, porque a gente percebe neles outras formas de receber a aprendizagem.” (ENTREVISTA COM A PROFESSORA ANA, 2011)

Nessa fala, a professora Ana associa o jogo diretamente ao desafio, como se os termos fossem sinônimos. Propor um desafio, para ela, é colocar em prática uma atividade de jogo. Essa pode ser considerada uma boa postura, pois o jogo que não traz o desafio pode ser considerado sem significância pelos estudantes, ou seja, jogo somente pelo jogo, sem fundamentação para o ensino.

Será verdadeira essa generalização? Será que uma atividade que não é desafiadora não pode ser considerada jogo? Fato é que nem toda atividade de desafio pode ser considerada jogo, pois este é caracterizado pelas regras, pelos jogadores, pela situação-problema que apresenta, pela liberdade em participar e acima de tudo, ganhar ou perder.

Pode-se notar também que a professora Ana concebe a aprendizagem matemática como algo que “recebemos”, o que não é verdade, pois a aprendizagem é construída e socializada pelos sujeitos e não transmitida por algo ou alguém.

Outro momento em se evidencia o desafio como possibilidade de prática em jogo está nas seguintes falas do professor Marco:

“Sempre gostei muito de xadrez, quando surgiram jogos de computador eu adorei, sempre gostei muito desses jogos, os jogos de desafio, sempre gostei de desafio e lógica.” (ENTREVISTA COM O PROFESSOR MARCO, 2011)

“(…) sempre no começo do ano eu inicio as minhas aulas com um desafio nunca com a matéria, então já é certa familiaridade com o jogo.” (ENTREVISTA COM O PROFESSOR MARCO, 2011)

Em todos os momentos da fala do professor Marco, ele associa o jogo com uma atividade desafiadora. Fazer este paralelo é muito importante, mas, para esse professor, o jogo é a própria atividade de desafio, de lógica, de adivinhações e curiosidades. Assim, podemos dizer que o conceito de jogo para ele está reduzido ao “jogo desafio”, como ele mesmo coloca.

Então, pode-se concluir que, para este professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental, o jogo proporciona o desafio aos estudantes, mas, diferentemente do conceito revelado por ele, esse desafio tem que estar imbricado na situação-problema que envolve o jogo, e não na atividade em si, comprovando o que define Muniz (2010):

O jogo é uma fonte de criação de situações-problema de Matemática e, assim, propicia o desenvolvimento de atividade Matemática. Esta não é parte do jogo propriamente dito, mas é a partir das situações criadas em jogo que produzimos problemas matemáticos. O jogo é um tema, um pretexto ou ilustra situações-problema matemáticas. (MUNIZ, 2010. p. 19)

Confirmando esse raciocínio, Grando (1996) destaca que o desafio é visto como uma das vantagens de se trabalhar o jogo em sala de aula, porém num contexto que possibilite desenvolver estratégias de resolução de problemas. Dias (2005) destaca ainda que “Resolver problemas é o principal motivo para a aprendizagem da Matemática” (DIAS, 2005, p. 52). Mas a estrutura desses problemas tem que ser significativa para os estudantes; assim, uma atividade de resolução de problemas deve propor verdadeiros desafios, pois os alunos não podem saber, a princípio, que conceitos eles terão que utilizar para resolver os problemas propostos. Essa situação foi vivenciada na pesquisa, durante a validação dos jogos, como mostra a citação a seguir.

Estudante 3: “Eu achei muito interessante, demoramos a resolver, mas no final era o conteúdo da 7ª série.”

Estudante 4: “Eu gostei, pois ninguém do meu grupo sabia que bastava multiplicar o número de cima por 2. Foi muito legal essa brincadeira.” (VALIDAÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE A TORRE DE HANOY, 2001).

“Eu achei esse jogo muito legal, ele nos ensinou a aprender mais ainda as coisas que a gente não sabia. Eu gostei de tudo, este jogo é muito divertido e educativo e descobri várias coisas interessantes e divertidas de aprender” (VALIDAÇÃO DO ESTUDANTE 1 SOBRE O JOGO DO RESTO, 2001).

Como podemos observar, no início da atividade, os estudantes envolvidos durante a aplicação do jogo não sabiam as respostas e, conseqüentemente, demoravam a responder às jogadas. Pode-se concluir, então que aquela atividade envolveu a resolução de situações-problema. Esse fato comprova a proposta de definição de jogo para esta pesquisa, que se revela na tríade regras, jogadores e situação-problema, descrita no esquema 2 do capítulo 4, seção 4.5.

Diante do exposto, chegou-se à conclusão de que o desafio não está diretamente relacionado ao jogo, mas às situações-problemas nele presentes, e que dele se originam. Tais situações, somadas à busca de soluções, constituem o jogo, que seria, no fundo, o jogo matemático¹⁶.

7.3.2 – Subcategoria 2 – O Jogo como meio para a aprendizagem da Matemática.

Trabalhar com esta subcategoria foi muito gratificante, pois ela resume e concretiza a principal motivação da autora em realizar este trabalho, ou seja, demonstrar que o jogo possibilita a aprendizagem da Matemática. Chegar a este resultado é de extrema importância para dar força à potencialidade do jogo para o ensino e aprendizagem da Matemática nos anos finais do ensino fundamental, mesmo que, nesse caminho, sejam revelados percalços, dificuldades e limites.

A possibilidade de aprender Matemática por meio do jogo proposto na práxis pedagógica foi revelada em muitos momentos da pesquisa de campo, tanto por parte dos professores quanto dos estudantes. A proposta desta subcategoria não está em fazer um estudo detalhado da aprendizagem da Matemática no campo da psicologia cognitiva do estudante, por não ser esse o objeto de pesquisa, mas interpretar as reações e informações reveladas pelos estudantes e professores sobre a existência de uma aprendizagem matemática por meio do jogo.

¹⁶ Para Muniz (2010), os jogos matemáticos são classificados como “jogos de recreação matemática”, destinados geralmente aos sábios, aos sujeitos que possuem, de antemão, o saber e o *savoir-faire* das ciências matemáticas; divertem-se a raciocinar a partir de problemas propostos na comunidade científica. O objetivo do jogo é a proposição de uma resolução de um problema matemático e sua conseqüente validação entre os jogadores: os matemáticos e os admiradores da Matemática.

Desse modo, partimos das validações dos estudantes, por meio de suas produções escritas após a realização dos jogos. Na maioria dos protocolos produzidos por eles, declararam que aprenderam com aquela atividade, mesmo não tendo feito uma avaliação formal dos conteúdos matemáticos que estavam implícitos no jogo, como mostram as citações:

“Ele é bom, faz os alunos aprenderem a divisão, a multiplicação e muito mais. Eu não sabia muito de divisão, mas esse jogo me fez aprender. Mas como é fácil, não é um bicho de sete cabeças! É um jogo que desenvolve o aprendizado, faz as pessoas saberem tabuada, e precisa de muita paciência” (VALIDAÇÃO DA ESTUDANTE 1 SOBRE O JOGO DO RESTO, 2001).

“Eu achei esse jogo muito legal, ele nos ensinou a aprender mais ainda as coisas que a gente não sabia. Eu gostei de tudo, este jogo é muito divertido e educativo e descobri várias coisas interessantes e divertidas de aprender” (VALIDAÇÃO DO ESTUDANTE 2 SOBRE O JOGO DO RESTO, 2001).

Estudante 2: “O jogo é bastante interessante, eu gostei de jogar, tem que raciocinar, e aprendi que fazer contas com “n” é bastante difícil.”

Estudante 7: “Eu gostei da atividade, pois eu já tinha feito ela. Eu aprendi que fazer (criar) potências com “n” é muito difícil!”

Estudante 8: “Aprendi a pensar um pouco mais e não desistir fácil. Eu descobri a lógica.” (VALIDAÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE A TORRE DE HANOY, 2011)

É possível verificar que os estudantes reconhecem que aprenderam alguns conceitos matemáticos através do jogo: eles acreditam na potencialidade dessa ferramenta. Alguns vão mais além, quando revelam que aprenderam conteúdos que não conheciam e que, em uma normal aula expositiva, na qual o professor explica e o aluno somente observa, são geralmente bem mais difíceis de aferrar. Nesse contexto o estudante passa a ver o jogo como mais uma maneira positiva de aprender Matemática, por meio da qual consegue pôr em movimento conteúdos matemáticos complexos que antes demandavam maior esforço.

A afirmação de que o jogo “desenvolve o aprendizado”, por parte do aluno, é de extrema importância para qualquer pesquisa de cunho educacional, porque quem está falando é o sujeito que praticou a atividade, e isso quer dizer que ele está atribuindo significados. É o sujeito que foi colocado em movimento, em desafio a partir de uma situação-problema vivenciada no jogo, e que atribui a ele valor educativo.

Como mencionado anteriormente, falar de aprendizagem por meio dos jogos é muito difícil para os professores, sobretudo para o professor Marco. Portanto, a pesquisa demonstrou que os professores tinham posturas diferentes em relação ao jogo como meio para a aprendizagem da Matemática. Enquanto a professora Ana, *a priori*, mostrava uma postura proativa em relação ao jogo como colaborador para a aprendizagem da Matemática no 6º ano

do ensino fundamental, o professor Marco não via a possibilidade de isso acontecer no 9º ano. Isso pode ser exemplificado pelos seguintes diálogos:

Pesquisadora: “E aí professor! Vamos tentar montar um TANGRAN com esta folha?”

Professor Marco: “Vamos, mas eu não sei se isso vai dar certo, eu nunca fiz isso antes.”

Pesquisadora: “Vai sim, vamos tentar.”

Professor Marco: “Na verdade eu não acredito que este jogo possa fazer com que os alunos construam conceitos matemáticos, mas eu já vi que uma aula tradicional não chama a atenção do aluno. O professor é um palhaço e aí estudar não é pra quem quer, é pra quem pode.”

Pesquisadora: “Do jeito que este roteiro mostra fica melhor de entender como pode ser usado em sala, ele já vai te dizendo o passo a passo até chegar às 7 (sete) peças do TANGRAN.” (CONVERSA ESPONTÂNEA DO PROFESSOR MARCO DURANTE A COORDENAÇÃO PARA A ESCOLA DO TANGRAN, 2011)

“(…) quando você trabalha com o jogo, propõe um desafio, você mostra uma solução, eles vão buscar outras e eles gostam de dividir isso com você. Eles se sentem agentes participativos da aprendizagem, tem uma troca muito maior em alguns, eu não sei se é o conceito de redescoberta que você usa, quer dizer, a gente acaba de descobrir formas diferentes de ensinar, porque a gente percebe neles outras formas de receber a aprendizagem” (ENTREVISTA COMO A PROFESSORA ANA, 2011).

As citações mostram bem esse distanciamento conceitual entre os dois professores, em relação ao jogo e à aprendizagem matemática, pois enquanto um não vê possibilidade de aprendizagem da Matemática no jogo do 9º ano, a professora do 6º ano consegue perceber que o jogo não serve somente para aprender, mas também pode ser considerado como um momento em que os estudantes se sentem agentes do próprio processo de aprendizagem.

Por outro lado, a pesquisa possibilitou observar que o professor Marco faz uma relação errônea entre a teoria e a prática do jogo como possibilidade para a aprendizagem da Matemática dos estudantes, pois não acredita, teoricamente, na potencialidade do jogo como recurso didático. Porém, ao vivenciar essa prática em sala de aula, ele conseguiu perceber que o jogo pode favorecer a aprendizagem, como se observa pela citação registrada após a aplicação do jogo do TANGRAN.

Professor Marco: “É uma atividade excelente, eles (alunos) ficam interessados e motivados. Então a participação deles é muito boa. Podemos introduzir ou finalizar matéria perfeitamente com ele (o jogo), e com o roteiro a atividade fica melhor. Até os bagunceiros participaram de tudo.”

Pesquisadora: “Você acha que os estudantes aprenderam conceitos matemáticos com este jogo?”

Professor Marco: “Não sei se eles aprenderam mesmo, mas no roteiro da atividade o conceito de figuras planas está bastante fixado, pude perceber que eles não sabem a diferença dos polígonos, mas podem fazer exercitando” (AVALIAÇÃO DO JOGO DO TANGRAN PELO PROFESSOR MARCO, 2011).

A partir desta citação, podemos observar que o professor Marco consegue desconstruir seu conceito preconcebido sobre o jogo e a aprendizagem Matemática formalizada teoricamente, pois, em um primeiro momento, como mencionado, ele não acreditava que o jogo pudesse fazer com que os “alunos construíssem conceitos matemáticos”. Após a prática, observou que o jogo citado poderia de fato fazer com que os estudantes aprendessem Matemática, mesmo sem uma avaliação formal desta aprendizagem por meio de prova escrita. O professor percebeu, também, que o jogo pode ser um aliado durante as aulas no que concerne à socialização de conteúdos matemáticos acadêmicos.

Com a professora Ana foi diferente: na teoria, ela tinha uma postura positiva em relação ao jogo como meio de aprendizagem do estudante do 6º ano, mas após a prática ela mostrou uma postura diferente, mais crítica e ponderada acerca do valor educativo do jogo, que ela colocou teoricamente, como podemos verificar em sua fala.

Professora Ana: “O jogo foi muito bom, a gente consegue avaliar se eles sabem divisão, se construiu um conhecimento, mas eu esperava que eles fossem pensar mentalmente.”

Pesquisadora: “Você acha que eles aprenderam alguma coisa de divisão não exata com este jogo?”

Professora Ana: “Acho que sim, o aprendizado foi bom. É um jogo de aprendizagem, eles gostaram muito” (AVALIAÇÃO DO JOGO DO RESTO FEITO PELA PROFESSORA ANA, 2011).

Essa citação da professora Ana deixa transparecer uma confusão conceitual em relação ao jogo e à aprendizagem Matemática, só que de forma diferente daquela apresentada pelo professor Marco. Teoricamente, a professora Ana concebe o jogo no qual os estudantes se “sentem agentes participativos da aprendizagem”, vendo neles, através do jogo, uma “forma de receber a aprendizagem”. Porém, na prática tem-se uma realidade diferente. Ela considerou que a aprendizagem do estudante durante uma dinâmica foi limitada, pois esperava deles um “pensar mentalmente”, um aprendizado mais além do que ela tinha planejado.

Assim, pode-se concluir que o jogo como recurso pedagógico não pode ser considerado como uma panaceia, como a única solução para a aprendizagem da Matemática, mas, ao mesmo tempo, não se pode deixar de considerar que o jogo pode ser um suporte importante para uma aprendizagem significativa e prazerosa dos estudantes durante as aulas de Matemática nos anos finais do ensino fundamental, entre um conjunto de outros recursos.

7.3.3 – Subcategoria 3 – O Jogo como meio de favorecimento à interação.

Em geral, pressupõe-se, que o jogo ajuda na interação entre os sujeitos envolvidos na atividade, durante as jogadas, em sala de aula, assim como favorece a interação estudante/estudante e professor/estudante. Para Grandó (1995), num contexto didático-metodológico, o jogo pode auxiliar na “interação social e na conscientização do trabalho em grupo”. De fato, essa realidade pôde ser observada durante a pesquisa: é como se a palavra JOGO fosse sinônimo de interação e coletividade para os estudantes.

Por outro lado, pude perceber que a interação proposta pelo próprio jogo não é, muitas vezes, observada pelo professor como fonte para a aprendizagem. A interação social¹⁷ é concebida como coadjuvante durante o processo, pois em nenhum momento os professores a consideraram como meio para a aprendizagem da Matemática e como meio para uma avaliação dos estudantes quanto à aprendizagem dos conteúdos matemáticos, como demonstrado no diálogo seguinte:

Professora: “Gente, agora vamos nos dividir em grupos. Tem que ter três no grupo”.
 Estudante: “Professora, posso fazer a conta com o Caio?”
 Professora: “Não pode dar o seu resultado para os outros, tem que fazer só a sua conta.” (OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE DO JOGO DO RESTO, 2011).

Como podemos verificar, a professora Ana quebra o processo de interação entre os estudantes quando interrompe a motivação dos mesmos em resolver juntos as questões matemáticas que estavam explicitadas no jogo. Essa postura rompe com algumas das principais características do jogo, que são a interação e a coletividade. Na verdade a professora Ana confundiu o desejo de interação com a prática de “colar” e perdeu, dessa forma, uma rica oportunidade de assumir a interação como elemento fundamental do processo de aprendizagem Matemática.

Esta atitude da professora Ana foi frustrante para mim, pois na coordenação pedagógica ela pareceu estar bem resolvida em relação à questão da interação que o jogo proporciona, quando declarou que:

“(…) quando você trabalha com o jogo, propõe um desafio, você mostra uma solução, eles vão buscar outras e eles gostam de dividir isso com você. Eles se sentem agentes participativos da aprendizagem, tem uma troca muito maior em alguns, eu não sei se é o conceito de redescoberta que você usa, quer dizer, a gente acaba de descobrir formas diferentes de ensinar, porque a gente percebe neles outras

¹⁷ Entende-se por interação social as situações vividas com parceiros, de mesma idade ou não, que orientam o desenvolvimento do pensamento e o próprio comportamento (MARTINS, 1997, p. 114).

formas de receber a aprendizagem” (ENTREVISTA COMO A PROFESSORA ANA, 2011).

Partindo disso, pode-se verificar que a professora compreende, pelo menos teoricamente, que o jogo pode promover interação entre os sujeitos, mas não possui a prática necessária para mobilizar esta interação de maneira que auxilie na realização da atividade, proporcionando uma aprendizagem matemática significativa ao estudante envolvido.

7.4 - As dificuldades de aplicabilidade do jogo para o professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental.

Após caminhar por uma discussão que trouxe como eixo a concepção dos professores sobre o que é jogo numa aula de Matemática, e as potencialidades e possibilidades dessa prática em sala de aula, será aberto, agora, um debate sobre quais dificuldades os professores revelaram ao aplicar os jogos. Não podemos desconsiderar que a concepção destes profissionais em relação ao jogo e à Matemática é de que não pode haver uma relação harmoniosa entre ambos, conforme relatada na seção anterior. Portanto, deve-se levar em consideração o fato de que essa concepção influencia diretamente a prática desse professor.

7.4.1 – Subcategoria 1 – O tempo gasto para aplicar o jogo.

Dentre as dificuldades reveladas pelos professores em aplicar o jogo em suas aulas, o tempo foi a mais citada. Em diversos momentos o tempo foi pauta de discussão, durante a pesquisa de campo, como se pode observar nas citações seguintes.

“As atividades demandam tempo para descobrir conceitos e até mesmo conjecturas que eu não tinha, pois deveria, o sistema exige conceitos para a confecção de testes institucionais e prazos para término de bimestre, o que faz das conclusões das tarefas momentos sem o aproveitamento devido” (CADERNO REFLEXIVO DA PROFESSORA ANA, 2011).

“É como eu coloquei, a dificuldade do tempo para um trabalho diferenciado para os alunos, eu fico muito preocupado com o conteúdo, porque mesmo aqueles que têm um atendimento privilegiado e todos os que têm dificuldade, os bons vão ficar no prejuízo, porque se gasta muito tempo para a aplicação do jogo” (ENTREVISTA COM O PROFESSOR MARCO, 2011).

Essas palavras deixam claro que os professores se preocupam com o tempo que investem quando trabalham com uma atividade que envolve jogo. Eles afirmam gastar, com essa

prática, um tempo considerável, o que acaba por atrasar o conteúdo acadêmico. Essa dificuldade confirma a posição de Grandó (1995), quando declara que uma das desvantagens de se trabalhar didaticamente com o jogo é que o “tempo gasto em sala de aula se torna maior”.

Assim, a categoria tempo tem que estar relacionada à escolha do jogo, pois, ao propor um jogo em sala de aula, o educador tem que direcionar seu objetivo. Para que os estudantes desenvolvam a compreensão de um conceito Matemático, o tempo tem que ser um aliado, para que eles possam esmiuçar estratégias de resolução de problemas. Nesse caso o tempo tem que ser maior, pois construir conceitos Matemáticos demanda muito tempo, partindo do pressuposto que a experiência realizada é suporte para a realização da aprendizagem pelo sujeito.

As informações reveladas puderam relacionar o tempo a outras dificuldades encontradas pelos professores. Por exemplo: com o tempo gasto no jogo, os estudantes que têm facilidade em aprender Matemática (mais que) outros ficam desmotivados; com a demora na aplicação do jogo, o conteúdo pode ficar atrasado em relação ao que se deve socializar durante todo um ano letivo.

“Eu fico muito preocupada com o conteúdo para esses alunos bons, então acabo terminando a atividade antes dos alunos com dificuldade entenderem, então eu tenho que respeitar o tempo deles, na verdade muitos não concluem a atividade com jogos, então eu não chego aos meus objetivos (...)” (ENTREVISTA COM A PROFESSORA ANA, 2011).

Constata-se que a professora Ana se preocupa com o tempo que o jogo leva para ser aplicado e, muitas vezes, esse tempo não é suficiente para que todos os estudantes construam conceitos Matemáticos, o que é frustrante para a professora. Além disso, assim como o professor Marco, a professora Ana preocupa-se muito mais em socializar os conteúdos acadêmicos do que estudar a melhor maneira de ensiná-lo.

Percebe-se que a categoria tempo só foi revelada porque os professores não concebem a Matemática como um grande jogo cujas regras são a própria Matemática acadêmica, pois, nas palavras do professor Marco, “o ruim de um jogo é que ele fica isolado, e ele não é para ser isolado” (Avaliação do professor Marco, 2011).

Em síntese, na atividade de jogo o tempo não pode ser visto como uma dificuldade, mas sim como um aliado, quando se pretende construir conceitos matemáticos. Além disso, o tempo tem que ser muito bem planejado pelo professor, levando em consideração o tempo da

aula e, principalmente, o tempo de aprendizagem dos estudantes, pois cada sujeito tem um modo particular de aprender.

7.4.2 – Subcategoria 2 - A falta de planejamento do jogo por parte do professor.

No início da pesquisa de campo, ainda na semana pedagógica, os professores fizeram um planejamento anual para o ano letivo. A pesquisadora pôde perceber que, durante a construção do planejamento, nenhum dos professores pesquisados sugeriu o jogo como meio para ensinar a Matemática, pois estavam mais preocupados com a formalização dos conteúdos acadêmicos.

Mesmo assim, o planejamento contemplando atividades lúdicas como uma das dificuldades foi revelado pelos professores ainda na entrevista, como se pode verificar nas citações:

“Basicamente eu diria que é falta de planejamento, por que eu tenho que planejar melhor, eles terminam muito rápido o desafio, muito antes, então eu acabo ficando sem opção quando termina o jogo. Eu acho que eu tenho que planejar melhor esses jogos e direcionar melhor a aplicação deles, eles têm muita habilidade com jogos” (ENTREVISTA COM O PROFESSOR MARCO, 2011)

“Eu considero que eu era a menos motivada pela proposta, pois demanda tempo, organização, planejamento, e ainda confiar que o público alvo estará aberto a aprender de outra forma, e mesmo assim construir os conceitos esperados por eles no futuro” (CADERNO REFLEXIVO DA PROFESSORA ANA, 2011).

Os professores evidenciam que a prática que envolve jogos tem que ser planejada de maneira eficaz, caso contrário o jogo se tornará uma atividade meramente recreativa, sem estar especificamente focada na aprendizagem, isto é, sem que os estudantes possam “construir os conceitos esperados por eles”, como coloca a professora Ana.

Trabalhar com o jogo em sala de aula envolve um planejamento complexo e bem elaborado. Esse planejamento pode seguir uma proposta que envolva sequências de atividades, que são nada mais que um conjunto de atividades (situações-problema, jogos, oficinas, técnica de redescoberta, estudo dirigido, etc.) planejadas para ensinar um conteúdo, movidas pelos objetivos educacionais que o professor tem em relação aos estudantes. Neste contexto, o jogo não seria a única forma de produzir conhecimento Matemático, mas seria um meio, dentre muitos, ou uma etapa para esta construção.

Essa proposta de sequência de atividades está ancorada nas ideias de Smole (2007), cuja proposta de planejamento se organiza em etapas geradoras de “intervenções do professor para que, mais que jogar, mais que brincar, haja aprendizagem” (SMOLE, 2007, p. 15), pois o

jogar é ferramenta da constituição da mediação pedagógica direcionada à aprendizagem, no uso, da Matemática.

O contexto proposto por Smole, no qual é organizada uma sequência de atividades que podem gerar aprendizagem da Matemática, propõe a divisão dessas atividades em etapas. Dentre elas estão: construção de informações, compartilhamento de informações, apresentação do jogo, exploração do meio e validação das informações. Nesta sequência de atividades, o jogo se torna mais uma fonte de pesquisa para a aprendizagem, e não algo sem direção e sem razão de ser socializado, como coloca o professor Marco:

“Eu acho que o jogo seria perfeito para introduzir potência, daria ele primeiro e depois entraria com a matéria. Agora solto no tempo eu acho que ficou perdido. O ruim deste jogo é que ele ficou isolado, e ele não é para ser isolado.” (AVALIAÇÃO DO JOGO DA TORRE DE HANOY, 2011).

O posicionamento do professor Marco se fundamenta na ideia (que pode ser a de muitos dos professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental) partilhada por ele a respeito da relação entre jogo e aprendizagem no currículo de Matemática. Para ele, o jogo pode ser pré-conteúdo ou pós-conteúdo; é concebido isoladamente, e não ancorado na ideia de se tornar, possivelmente uma das etapas da sequência de atividades proposta por Smole (2007).

Na verdade, a questão do planejamento como uma das dificuldades reveladas pelos professores pode também ser interpretada pela falta de estudo destes sobre a relação entre o jogo e Matemática, pois não é a falta de planejamento que se torna uma dificuldade, mas sim a falta de uma fundamentação teórica e metodológica, que torna o jogo um conceito difícil de ser planejado e colocado em prática na sala de aulas. A postura deste professor pode estar relacionada ao fato da sua formação profissional pouco explorar as possibilidades de investigação de jogos, ou, mesmo se explorada, ela não ocorre de maneira que possa gerar, nos professores em formação, conceitos plausíveis para que ele possa fazer do jogo um meio para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática nos anos finais do ensino fundamental.

7.4.3 - Subcategoria 3 - A diversidade de conhecimento matemático dos estudantes.

O trabalho com o jogo em sala de aula requer muito planejamento, como foi discutido anteriormente. Porém, além de planejar, o professor ainda precisa considerar a heterogeneidade que as turmas dos anos finais do ensino fundamental podem apresentar. Ao

contrário dos anos iniciais, nos quais o pedagogo contempla uma turma para todo o ano letivo, nos anos finais o professor de Matemática tem 6 (seis) turmas, cada uma delas com uma média de 30 estudantes. Ou seja, o professor tem que mediar aproximadamente 200 (duzentos) processos de aprendizagem.

Assim, não foi difícil revelar esta categoria, pois ambos os professores declararam que têm dificuldade de trabalhar o jogo diante da diversidade dos estudantes em relação ao embasamento da Matemática acadêmica:

“...mais a maior dificuldade é de trabalhar com as diferenças. Porque os alunos que têm uma certa aptidão na área de exatas participam com mais afinco, já os que têm mais dificuldade, onde o trabalho seria para eles, eles acabam desistindo, você quer usar o jogo para motivar aquele que tem mais dificuldade porque ele tem deficiência, normalmente eles fogem muito diante da dificuldade” (ENTREVISTA COM A PROFESSORA ANA, 2011).

“Uma das grandes dificuldades é a falta de base dos alunos, que talvez se eles estivessem já nos sistemas de jogos antes, já familiarizados com o jogo, aprender com o jogo, já fosse diferente. Os alunos que vivem no método tradicional já não aprendem, imagina aquilo como algo novo. Se eles tivessem um desenvolvimento histórico com o jogo, poderia ser bem diferente do que a gente viu. Mas o jogo pode mudar isso, mas tem que ser uma coisa contínua e não uma coisa isolada. Se cada professor do ano seguinte continuar o que se faz esse ano, aí sim pode ter uma melhora no ensino, vai ser um grau de sucesso extremamente superior ao método tradicional.” (AVALIAÇÃO DO JOGO DA TORRE DE HANOY, 2011).

Trabalhar com as diferenças não é fácil, ainda mais quando se trata da relação entre jogo e Matemática, pois o jogo deveria ser uma possibilidade de realização de um trabalho diversificado em sala e deveria atender à diversidade, o que não aconteceu com os professores pesquisados. Assim, pode-se afirmar que uma das maiores dificuldades dos professores está em atingir todos os estudantes durante a prática, o que se torna impossível de alcançar. Quando os professores ressaltam as diferenças dos estudantes, eles intensificam o desnível de aprendizagem Matemática entre eles, pois enquanto alguns terminam mais rápido, outros demoram a entender a estrutura do jogo e a da Matemática que está evidenciada nele, como coloca a professora Ana:

“Eu acredito que eu coloco o jogo apropriado para a série, e aí algumas pessoas que têm a defasagem não consegue se desenvolver muito bem, então eu tenho que desenvolver uma postura de facilitador quando estou aplicando jogos, motivador, com a dificuldade que eles têm, você tem que estar ali do lado auxiliando, e tem muitos alunos com dificuldades.” (ENTREVISTA COM A PROFESSORA ANA, 2011).

Nesta fala da professora Ana, pode-se perceber que, quando os estudantes estão em uma atividade que envolve o jogo, eles ficam mais motivados e, conseqüentemente, mais

interessados em buscar conceitos matemáticos até então desconhecidos. Isso faz com que eles perguntem e participem mais da aula, além de demonstrar de maneira mais evidente suas qualidades e deficiências em relação à matéria, como ocorreu, por exemplo, no Jogo do Resto, quanto à aprendizagem da divisão. Portanto, o comportamento do estudante muda numa situação de jogo, pois o professor está acostumado com o aluno que fica em sua cadeira à espera de ensinamentos e respostas sobre a Matemática.

Se a postura do estudante muda quando está em uma atividade de jogo, o professor deveria também mudar, como coloca a professora Ana. Pois trabalhar sobre uma proposta de jogo não é só observar o que o estudante sabe ou não sabe, é apresentar também uma postura de facilitador da aprendizagem da Matemática, pois o que está em jogo não é somente a conclusão da atividade, mas principalmente a aprendizagem por meio dela, ou seja, há de se desejar que o professor aprenda a realizar novas formas de mediação pedagógica no contexto de jogo, e isso se adquire no processo de formação inicial (cursos de licenciatura) ou de formação continuada.

Ser um facilitador para a aprendizagem da Matemática do estudante não é fácil; o professor tem que ser muito observador e, principalmente, saber avaliar as estruturas de aprendizagem do estudante, pois quando ele observa bem e avalia corretamente o estudante durante as jogadas, dialogando e buscando a presença das lógicas ali presentes, cria a possibilidade de transformar o jogo em um meta-jogo, tema que será tratado posteriormente.

Na verdade, a diversidade de embasamento entre os estudantes torna-se um contratempo aos professores, porque durante o jogo fica mais a complexidade da Matemática acadêmica respeito a uma aula tradicional, na qual o professor é o transmissor do conhecimento Matemático, e os alunos, receptores.

7.5 - O jogo como instrumento e procedimento para a avaliação.

Não poderíamos deixar de evidenciar esta categoria, em primeiro lugar, porque ela constituiu uma das etapas da sequência de atividades que está descritas no capítulo 5, seção 5.4, pela qual se procurou produzir informações para as análises. Em segundo, porque a “avaliação é o processo pelo qual se analisa o trabalho pedagógico desenvolvido por toda a escola, a atuação de todos que estão nele envolvido e as aprendizagens de alunos e educadores” (VILLAS BOAS, 2008b).

No contexto desta pesquisa, a avaliação foi revelada a partir de duas possibilidades que estavam articuladas entre si, a um único objetivo: o jogo. A primeira possibilidade de avaliação foi referente ao jogo e à sua aplicabilidade em sala de aula na perspectiva dos estudantes, e a segunda concerne à avaliação da aprendizagem Matemática do estudante feita pelo professor participante da pesquisa.

7.5.1 – Subcategoria 1 – Avaliação do jogo na perspectiva dos estudantes participantes da pesquisa.

O processo de avaliação presente na relação de jogo não se restringe à avaliação da aprendizagem matemática, uma vez que atende também à concepção dos professores e estudantes quanto ao jogo aplicado em sala. A oportunidade de avaliar o jogo partiu da atitude tanto do professor quanto do estudante, mesmo sendo motivados pela sequência de atividades.

Percebe-se, que para a maioria dos estudantes, o jogo mostra-se interessante, motivador e divertido, possibilitando, ao mesmo tempo, mobilizar conceitos matemáticos, assim como promover o divertimento:

“O segundo jogo eu achei muito divertido. Porque mexe com o cérebro e faz as pessoas aprenderem muito mais. Eu adorei esse joguinho, é muito divertido e faz a gente aprender muito, é um jogo chamado caça à continha, eu adorei. É muito bom para quem não sabe continha, aprender” (VALIDAÇÃO DO ESTUDANTE SOBRE O JOGO CAÇA CONTINHA, 2011).

Estudante 1: “Eu achei bem diferente, interessante. Eu aprendi que na Matemática é preciso muito concentração.”

Estudante 2: “O jogo é bastante interessante, eu gostei de jogar, tem que raciocinar e aprendi que fazer contas com “n” é bastante difícil.”

Estudante 3: “Eu achei muito interessante, demoramos a resolver, mas no final era o conteúdo da 7ª série” (VALIDAÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE A TORRE DE HANOY, 2011).

Partindo dessas validações, nota-se que, quando os estudantes avaliam o jogo, naquele momento eles o estão ressignificando no processo de ensino e aprendizagem. Antes, viam o jogo apenas como uma “brincadeira”, mas, agora, percebem que podem aprender jogando, mobilizar conceitos que antes não conseguiam compreender. Assim, o que antes era apenas o jogo pelo jogo, agora passa a ter outro significado.

A proposta inicial da avaliação segundo uma sequência de atividades era avaliar o jogo propriamente dito, suas regras, o material usado e o que poderia ser modificado, enfim, fazer uma análise que possibilitasse trazer melhorias para a aplicabilidade do jogo escolhido.

Mas não foi só isso que aconteceu, pois o jogo motivou os estudantes a fazer, também, uma autoavaliação de sua aprendizagem matemática.

Considerando que a autoavaliação é um componente importante da avaliação formativa, esta pode ser definida como o processo pelo qual o estudante analisa continuamente as atividades desenvolvidas e em desenvolvimento e registra suas percepções e sentimentos, identificando futuras ações para que haja avanço na aprendizagem (VILLAS BOAS, 2008b). Assim, pode-se dizer também que as avaliações citadas anteriormente foram autoavaliações dos estudantes motivadas pelo jogo, que promoveu a autorreflexão, pois os fez pensar sobre seu domínio do conteúdo matemático que estava ancorado ao jogo. Quando o estudante afirma que “fazer contas com ‘n’ é bastante difícil”, ele dá indícios e toma consciência de que o conteúdo matemático que envolve a álgebra é difícil, mas não de impossível compreensão.

7.5.2 – Subcategoria 2 - Avaliação da aprendizagem Matemática do estudante feita pelo professor participante da pesquisa.

Igualmente aos estudantes, os professores também fizeram uma avaliação do jogo, como podemos verificar nas citações seguintes.

Professora Ana: “O jogo foi muito bom, a gente consegue avaliar se eles sabem divisão, se construiu um conhecimento, mas eu esperava que eles fossem pensar mentalmente.”

Pesquisadora: “Você acha que eles aprenderam alguma coisa de divisão não exata com este jogo?”

Professora Ana: “Acho que sim, o aprendizado foi bom. É um jogo de aprendizagem, eles gostaram muito” (AVALIAÇÃO DO JOGO DO RESTO FEITO PELA PROFESSORA ANA, 2011).

Professor Marco: “É uma atividade excelente, eles (alunos) ficam interessados e motivados então a participação deles é muito boa. Podemos introduzir ou finalizar matéria perfeitamente com ele (o jogo) e com o roteiro a atividade fica melhor. Até os bagunceiros participaram de tudo.”

Pesquisadora: “Você acha que os estudantes aprenderam conceitos matemáticos com este jogo?”

Professor Marco: “Não sei se eles aprenderam mesmo, mas no roteiro da atividade o conceito de figuras planas está bastante fixado, pude perceber que eles não sabem a diferença dos polígonos, mas podem fazer exercitando” (AVALIAÇÃO DO JOGO DO TANGRAM PELO PROFESSOR MARCO, 2011).

Por meio dessas citações, percebe-se que, para esses professores, o jogo é considerado uma atividade capaz de promover a aprendizagem, mas, além disso, auxilia no processo avaliativo, permitindo que o professor observe e identifique habilidades e dificuldades

apresentadas pelos estudantes quanto ao assunto explorado. Nesse caso específico, pode-se aferir que avaliação que emergiu dos relatos dos professores se caracteriza como informal¹⁸, já que estes relatam de maneira geral o comportamento e o conhecimento apresentado dos alunos frente ao jogo. Não há uma formalização da avaliação, não houve uma intenção declarada e com registros sistematizados que tornassem o jogo também um momento avaliativo, mesmo porque não era este o foco da atividade. Porém, revelou-se como uma possibilidade de instrumento e procedimento avaliativo, pois trouxe informações importantes, capazes de orientar o professor quanto à aprendizagem de seus alunos. Vale dizer que, mesmo que a avaliação feita pelos professores não se configure, *a priori*, como avaliação formal, ela exercerá influência sobre a avaliação desenvolvida durante o processo, haja vista que a avaliação informal, segundo Villas Boas (2008a) é uma modalidade fundamental para o processo de avaliação e que tem que ser articulada juntamente com a avaliação formal para então suscitar a avaliação escolar.

Quando o professor fala que “eles sabem divisão” ou “não sei se eles aprenderam mesmo”, está realizando, inconscientemente, uma avaliação informal, pois “está fazendo juízos de valores invisíveis e que acabam por influenciar os resultados finais dos estudantes” (FREITAS, 2009, p. 27). Desse modo, para que o professor possa fazer este juízo de valor, ele tem que se aproximar do estudante. Um dos meios para esta aproximação ocorre por meio da interação entre ambos.

Assim, comprovou-se que a avaliação informal potencializada pelo jogo ocorreu com muita intensidade durante a aplicação deste, pois este foi o momento em se deu uma interação maior entre os estudantes e os professores, e dos os próprios estudantes entre si. Mas qual é a relação entre a interação e a avaliação informal potencializada pelo jogo? Para dar resposta a esta pergunta pode-se citar Villas Boas (2008b), quando afirma:

“A avaliação informal dá chances ao professor de conhecer mais amplamente cada aluno: suas necessidades, seus interesses, sua capacidade. Quando um aluno mostra ao professor como está realizando uma tarefa ou lhe pede ajuda, a interação que ocorre neste momento é uma prática avaliativa, isto é, o professor tem a oportunidade de acompanhar e conhecer o que ele já aprendeu e o que ainda não aprendeu” (VILLAS BOAS, 2008b).

¹⁸ Entendemos por avaliação formal aquelas práticas que envolvem o uso de instrumentos de avaliação explícitos, cujos resultados da avaliação podem ser examinados objetivamente pelo aluno, à luz de um procedimento claro. Por contraposição, compreenderemos avaliação informal como a construção, por parte do professor, de juízos gerais sobre o aluno, cujo processo de constituição está encoberto e é aparentemente assistemático e nem sempre acessível ao aluno (PINTO, apud, FREITAS, 2009, p. 27).

Como podemos perceber, para a autora citada, a interação é a própria prática avaliativa de uma avaliação informal, porém, na maioria das vezes, o professor não tem consciência disso, e muito menos o estudante. Assim, a avaliação informal passa despercebida durante o processo de avaliação escolar. Na prática com o jogo em sala de aula não é diferente, pois muitas vezes o estudante pede ajuda ao professor, e ele não sabe como ajudar. Isso pode ser exemplificado pelo seguinte diálogo:

Estudante 1: “Professora, como é pra fazer quando cai 1 no dado?”

Professora: “Não sei, não vou te dar a resposta.”

Estudante 1: “Mas professora, o resto só da zero, eu ando ou não?”

Professora: “Ora! se o resto é zero então não anda.”

Estudante 2: “Professora, e se tirar 5 e tiver no 6, não dá pra dividir?”

Professora: “Se não dá pra dividir 5 por 6 então não anda, fica no mesmo lugar”
(DIÁLOGO REALIZADO ENTRE A PROFESSORA E OS ESTUDANTES DURANTE A OBSERVAÇÃO DO JOGO DO RESTO, 2011).

Essas palavras evidenciam o que propõe Villas Boas (2008b), pois nessa situação, durante as jogadas, que são um momento de interação no jogo, o estudante pede auxílio a respeito de uma regra importante do jogo, e a professora perde a oportunidade, inconscientemente, de avaliar o estudante na hora certa, relegando a explicação do conteúdo do jogo para um momento posterior. Além de não fazer a avaliação, mesmo que informal, a professora perde a chance de fazer do jogo um “meta-jogo”, que será objeto de definição e discussão na categoria seguinte.

Então, pode-se concluir que, num contexto de avaliação informal, o professor pode promover observações, comentários, gestos, etc. Já na avaliação formal ele pode utilizar-se de procedimentos/instrumentos avaliativos, que podem vir na forma de provas, relatórios, exercícios, autoavaliação, etc.

O jogo visto nessa perspectiva avaliativa contribui para que a avaliação abandone o caráter classificatório, muitas vezes punitivo e, portanto, desconfortável, para se tornar um processo natural e até prazeroso. Por meio das atividades desenvolvidas durante o processo de ensino, nesse caso o jogo, estudantes e professores podem aprender e, ao mesmo tempo tomar consciência do nível de conhecimento construído até aquele momento. Logo, o que transforma realmente o jogo em um instrumento e procedimento para a avaliação é a tomada de consciência que o professor deveria ter, visando não à punição, mas à possibilidade de ver, por meio dessa atividade, o aprendizado do estudante.

7.6 - O jogo e o meta-jogo.

Durante a escolha do Jogo da Torre de Hanoy, em coordenação com o professor Marco, foi confeccionada uma sequência de atividades que está descrita no quadro 4, seção 6.4.2, a qual poderia ajudar os estudantes a fazer uma revisão sobre o conteúdo de potenciação, visto que era esse o objetivo do professor quando escolheu o já citado jogo. No entanto, durante a observação em sala de aula, foi possível perceber que as atividades propostas chamaram mais a atenção dos estudantes do que o jogo em si. Então, surgiu uma dúvida. O jogo da Torre de Hanoy é mesmo um jogo? A forma como ele foi realizado em sala de aula o torna um jogo? Na busca por respostas, a pesquisadora seu orientador, que ele respondeu: “Isso que vocês fizeram foi um meta-jogo!” (informação verbal, em 04/2011)¹⁹. Desde então, procurou-se estudar e tentar compreender o que seria um meta-jogo, e quais contribuições ele pode levar para o processo de ensino, no caso aqui abordado.

Assim, esta categoria foi organizada de maneira que se pudesse chegar a uma definição aproximada do que seria o meta-jogo, e de como ele ajudaria no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática escolar nos anos finais do ensino fundamental.

7.6.1 – Em busca de um conceito de Meta-jogo.

Essa categoria não vai fornecer a uma definição exata do que seria o “meta-jogo”, mas permitirá uma discussão acerca do jogo e do meta-jogo como possibilidades para o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática escolar.

Assim como o jogo, o meta-jogo não possui uma definição previamente estabelecida e as discussões sobre ele estão geralmente relacionadas aos jogos digitais e aos *games designs*. Algumas possíveis definições do meta-jogo podem ser apresentadas por Vecchione (2004), que define-o como o momento após o jogo, como se este continuasse, mesmo após seu término. Outra possível definição é a de Phil Garfield (2000), quando propõe o meta-jogo “como um jogo de interfaces com a vida, um jogo particular, jogado com as regras. Porém, o mesmo jogo pode significar coisas diferentes para pessoas diferentes, então essas diferenciações são o meta-jogo”.

Partindo desta definição, Garfield (2000) propõe categorias de meta-jogo, que podem ser definidas em: o que se traz para um jogo; o que se tira de um jogo; o que acontece entre os

¹⁹ Informação concedida pelo Prof. Drº Cristiano Alberto Muniz, durante discussão do tema em momento de orientação.

jogos e o que acontece durante um jogo. Quando o autor apresenta essas categorias, supõe-se que ele está se baseando na hipótese de que, quando os jogadores estão em atividade, eles sempre tiram algo do jogo, que é pessoal de cada jogador, e esse “algo” é o meta-jogo. Assim, pode-se considerar que o meta-jogo é um “jogo sobre o jogo.” Mas como estas definições podem dar suporte ao jogo nas aulas de Matemática? Como os jogos escolhidos pelos professores participantes da pesquisa podem ser meta-jogo?

No campo da Educação Matemática, o autor que melhor corrobora com as definições de Garfield (2000) e Vecchione (2004) é Muniz (2010), quando propõe uma definição de meta-jogo em um contexto no qual o jogo está presente nas aulas de Matemática.

O professor anima um debate sobre as ações realizadas durante o jogo espontâneo. O jogo em debate pode ter sido realizado na aula de Matemática ou fora dela. O professor aparece aí como animador do debate sobre o jogo, depois que tenha sido concluído. O debate pode gerar atividades matemáticas fundadas no processo de justificação, argumentação e prova. A atividade matemática aparece como atividade eminentemente oral e argumentativa ao nível de uma metacognição e metacomunicação, ou seja, fundada sobre uma reflexão sobre o “falar sobre as falas” e o pensar sobre o pensamento presente no jogo. Este debate possibilita uma tomada de consciência pelas crianças da atividade matemática realizada durante o jogo (MUNIZ, 2010, p. 127).

Apesar do autor não ter explicitado que essa seria uma possível definição para o meta-jogo nas aulas de Matemática, ele fundamenta sua ideia numa meta-cognição²⁰ e numa metacomunicação²¹ a partir do que é gerado no jogo. Assim, pode-se concluir que, para Muniz (2010), o jogo dá origem ao meta-jogo, podendo levar o sujeito a uma produção de meta-conhecimentos que podem ser matemáticos ou não.

Diante disso, nota-se que Muniz (2010) sintetiza as definições de Garfield (2000) e de Vecchione (2004), pois ele concebe o meta-jogo como sendo o conjunto entre o “momento após o jogo”, como defende Vecchione (2004), e o “jogo particular do sujeito” como coloca Garfield (2000). Assim, para Muniz (2010) o meta-jogo surge quando o professor anima um debate após o jogo, provocando nos estudantes um movimento de reflexão, avaliação e análise da atividade matemática realizada durante as jogadas. É nesse contexto de uma possível definição de meta-jogo apresentada por Muniz (2010) que esta categoria está fundamentada, gerando discussões sobre duas subcategorias que serão apresentadas em seguida.

²⁰ O significado de metacognição esta ancorado na ideia de conhecer o próprio ato de conhecer, ou melhor, tomar consciência, avaliar e analisar como se conhece (RIBEIRO, 2003, p. 109).

²¹ A expressão metacomunicação pode ser entendida antes como uma comunicação verbal ou não-verbal, contínua ou segmentada, explícita ou implícita, compartilhada e orientadora da comunicação propriamente dita, em direção às metas pretendidas pelos interlocutores (MIRANDA, 2008, p. 28)

7.6.2 – Subcategoria 1 – Mediação pedagógica como necessidade para a produção do meta-jogo.

Um ponto importante na definição de meta-jogo proposta por Muniz (2010) é que ele o meta-jogo como a discussão que ocorre após o jogo, mas que surge somente se o professor tiver uma postura de observador e mediador durante as jogadas. O docente deve ter como objetivo fazer com que o estudante realize determinadas aprendizagens matemáticas que podem se tornar possíveis a partir do jogo socializado em sala de aula.

Durante as observações em sala de aula, foi possível perceber que eclodiram vários momentos de interação entre os professores e os estudantes, momentos esses que possibilitariam o surgimento de uma meta-jogo a partir do jogo.

Estudante 1: “Professora, como é pra fazer quando cai 1 no dado?”
 Professora: “Não sei, não vou te dar a resposta.”
 Estudante 1: “Mas professora, o resto só da zero, eu ando ou não?”
 Professora: “Ora! se o resto é zero, então não anda.”
 Estudante 2: “Professora, e se tirar 6 e tiver no 5, não dá pra dividir?”
 Professora: “Se não dá pra dividir 5 por 6, então não anda, fica no mesmo lugar.”
 (DIÁLOGO REALIZADO ENTRE A PROFESSORA E OS ESTUDANTES DURANTE A OBSERVAÇÃO DO JOGO DO RESTO, 2011)

Estudante: “Professora, eu vou ficar aqui no 3 até tirar 2 no dado?”
 Professora: “Vai. Porque se tirar um número maior que 3 não vai dar para dividir. Como você vai dividir 3 por 4, 5 e 6?”
 Estudante: “Verdade, não dá. Tá ficando sem graça esse jogo!” (DIÁLOGO REALIZADO ENTRE A PROFESSORA E OS ESTUDANTES DURANTE A OBSERVAÇÃO DO JOGO DO RESTO, 2011).

Nesses dois momentos de interação durante a prática do jogo, os estudantes estão dando indícios de que ali existe uma Matemática implícita. Eles passam a tomar consciência de que há Matemática presente no jogo, e que este está sendo um momento de aprendizado para eles, então pedem ajuda à professora.

Por outro lado, a professora não percebe esta tomada de consciência dos estudantes e, conseqüentemente, não possibilita abrir um debate sobre as suas descobertas, debate esse que, para Muniz (2010), seria a realização do meta-jogo a partir do jogo aplicado anteriormente.

Essa questão da mediação do professor no jogo é muito importante, pois se os professores não tiverem uma tomada de consciência sobre a importância da mediação pedagógica durante ou após o jogo, o meta-jogo não se torna uma fonte de aprendizado para os estudantes, pois é por meio dele que farão uma reflexão sobre a Matemática presente no jogo. Caso contrário, eles descobrirão que há uma matemática em jogo, mas sem

fundamentação reflexiva, o que pode fazer desse momento uma atividade vazia de aprendizado.

Outro momento de interação, no qual o professor Marco poderia dar espaço ao meta-jogo na Torre de Hanoy, pode ser explicitado neste diálogo:

Professor Marco: “Tem que ter um acompanhamento mais de perto, a atividade é muito complexa.”

Pesquisadora: “Então temos que mediar.”

Professor Marco: “Eles não chegaram às potências.”

Pesquisadora: “Então vamos ajudar os grupos, se a gente ajudar eles vão conseguir chegar a pelo menos uma.”

Professor Marco: “Tem aluno que está brincado. Um está mexendo e os outros copiando. Eles não têm maturidade, estão desmotivados” (DIÁLOGO ENTRE O PROFESSOR MARCO E A PESQUISADORA DURANTE A OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE DO JOGO DA TORRE DE HANOY, 2011).

Nota-se que o professor Marco percebe que a atividade necessita de uma mediação pedagógica, visando à garantia de determinada aprendizagem matemática. Mesmo assim, ele não abre espaço para um meta-jogo, nem no momento das jogadas, nem no momento posterior, deixando os estudantes sem a possibilidade de construir uma aprendizagem Matemática que poderia ser gerada a partir do meta-jogo. Esta postura do professor manteve-se durante toda a aula: ele sabia que as atividades construídas para este jogo eram complexas, mas não desempenhou o seu papel de mediador.

Diante dessas interações, que poderiam gerar o meta-jogo nas aulas de Matemática, mas que não foram feitas porque os professores não compreendem ou não sabem fazer a mediação pedagógica necessária, percebe-se que, para que um jogo gere um meta-jogo, não são necessárias somente observações e mediações, mas também que o professor faça uma avaliação do momento de aplicação do jogo. Quando o professor avalia, ele toma consciência do que os estudantes sabem ou não, e pode criar possibilidades de meta-jogo a partir das dificuldades ou dúvidas que os estudantes mostraram durante as jogadas, fazendo uma retomada dos conceitos matemáticos que estavam explicitados no jogo.

Assim, pode-se concluir que o jogo realizado no 9º ano do ensino fundamental constituirá uma fonte para a aprendizagem da Matemática dos estudantes se o professor abrir espaço para o meta-jogo, partindo suas observações, mediações e avaliações feitas durante as jogadas dos estudantes.

7.6.3 – Subcategoria 2 – O meta-jogo como possibilidade de articulação entre o jogo e a Matemática acadêmica.

Esta subcategoria, que trata da mediação pedagógica como condição necessária para a produção de meta-jogo, permitiu chegar à conclusão de que há possibilidade de articulação entre o jogo e o meta-jogo nas aulas de Matemática, mas isso depende do posicionamento apresentado pelo professor vai apresentar diante de da atividade. Se isso acontecer, como o meta-jogo pode fazer a articulação entre o jogo e a Matemática acadêmica?

A autora procurou encontrar respostas para essa indagação por meio dos jogos escolhidos pelos professores, pois, como já se sabe, o cenário da pesquisa abrangeu o 6º e o 9º ano do ensino fundamental. Esse distanciamento entre os anos possibilitou o emprego de jogos com estruturas conceituais matemáticas diferentes, visto que a escolha da professora Ana para o 6º ano envolveu jogos que abarcaram essencialmente a Aritmética, enquanto a escolha do professor Marco estendeu-se primordialmente a conceitos algébricos.

No contexto aritmético, percebe-se que a Matemática está explicitada no próprio jogo, ou seja, o professor se apropria da Matemática acadêmica para construir o jogo; foi o que aconteceu como o Jogo do Resto e com o Jogo da Caça à Continha. Nota-se que o próprio tabuleiro do Jogo do Resto foi construído a partir de conceitos matemáticos que envolvem a Aritmética. Então, durante as jogadas, as dúvidas dos estudantes estavam, conseqüentemente, relacionadas a conceitos aritméticos, como mostra a citação seguinte.

Estudante: “Professora, eu vou ficar aqui no 3 até tirar 2 no dado?”

Professora: “Vai. Porque se tirar um número maior que 3 não vai dar para dividir. Como você vai dividir 3 por 4, 5 e 6?”.

Estudante: “Verdade, não dá. Tá ficando sem graça esse jogo!” (DIÁLOGO REALIZADO ENTRE A PROFESSORA E OS ESTUDANTES DURANTE A OBSERVAÇÃO DO JOGO DO RESTO, 2011).

Nesse caso, se a professora Ana tivesse uma postura de professor-observador e mediador durante a atividade, ela possibilitaria fazer emergir o meta-jogo, pois quando o estudante pergunta se ele vai “ficar no 3 até tirar 2 no dado”, está colocando em movimento conceitos aritméticos que envolvem a divisão, a fração e a probabilidade. Assim, em outro momento, talvez numa próxima aula, para não quebrar o contexto lúdico do jogo, a professora poderia retomar, por meio de discussões, os conceitos que afloraram durante as jogadas. Desse modo, o meta-jogo possibilitaria uma articulação entre o jogo e a Matemática acadêmica. Isso mostraria aos estudantes que por meio do jogo também se aprende.

Por outro lado, quanto ao contexto algébrico para o jogo, percebeu-se que a Matemática acadêmica não está evidenciada no jogo em si. Há a necessidade de construir caminhos para que isso aconteça. Na pesquisa, esse contexto algébrico ficou evidenciado nas escolhas feitas pelo professor Marco, pois tanto no jogo do TANGRAM como no Jogo da Torre de Hanoy houve a necessidade de criar atividades alternativas que impulsionassem e auxiliassem os estudantes na descoberta da Matemática que não estava clara no jogo.

Para o Jogo do TANGRAM, foi organizada uma atividade que envolveu o passo a passo da construção do quebra-cabeça. Por meio dessa atividade o professor poderia abrir espaço, durante a construção do jogo, para o meta-jogo, pois, no momento em que os estudantes estavam construindo cada peça do quebra-cabeça, o professor poderia abrir discussões acerca dos conteúdos matemáticos que a atividade sugeria, transformando, neste caso, a própria atividade em um meta-jogo, sem ter a necessidade de abrir espaço para discussão posteriormente, como foi feito no 6º ano do ensino fundamental.

Conclui-se, portanto, que o Jogo do TANGRAM só se torna propiciador da aprendizagem matemática se o professor tiver competência para criar uma atividade ancorada no meta-jogo, caso contrário se tornará mais um jogo sem significância para os estudantes.

Com o Jogo da Torre de Hanoy não foi diferente, pois a atividade construída a partir dele criou a possibilidade de explorar o meta-jogo de forma explícita, mas o professor Marco não a deu importância suficiente para que isso ocorresse, como mostra o diálogo:

Professor Marco: “Tem que ter um acompanhamento mais de perto, a atividade é muito complexa.”

Pesquisadora: “Então temos que mediar.”

Professor Marco: “Eles não chegaram às potências.”

Pesquisadora: “Então vamos ajudar os grupos, se a gente ajudar eles vão conseguir chegar a pelo menos uma” (DIÁLOGO ENTRE O PROFESSOR MARCO E A PESQUISADORA DURANTE A OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE DO JOGO DA TORRE DE HANOY, 2011).

Como se pode verificar, o professor Marco percebeu a complexidade da atividade, mas faltou competência pedagógica para fazer daquela atividade um meta-jogo, pois ele não abriu discussões nos momentos adequados, durante as jogadas, e nem mesmo após a aplicação do jogo.

Contudo, em um jogo em que a Álgebra está presente, o meta-jogo tem a possibilidade de emergir mais rapidamente respeito a um jogo onde predomina a Aritmética. Isso pode ser explicado pela própria complexidade dos conteúdos matemáticos, pois na Álgebra predomina-se o estudo, a construção e a resolução de problemas que envolvem cálculos com símbolos e que podem ser representados por letras, no caso, a incógnita gerada pelo contexto da Álgebra

faz com que o professor crie caminhos (atividades) para que os estudantes apreciem estes conteúdos, caracterizando assim o meta-jogo.

Já na Aritmética utilizam-se os algarismos e os números para a resolução e construção de problemas, sem que haja necessidade de se criar caminhos para a compreensão da Matemática, logo, nesse caso, o meta-jogo surgiria posteriormente, ancorando-se nas dúvidas e nas criações dos estudantes, que eclodiram durante as jogadas.

Contudo, o importante está em fazer uma discussão acerca da Matemática que aparece no jogo, independentemente do momento, que pode acontecer ser tanto durante a aplicação do jogo, ancorada na atividade geradora do meta-jogo, quanto após a aplicação do jogo, subsidiado a partir das observações e mediações dos professores. Caso contrário, o meta-jogo não possibilitará fazer a interlocução entre o jogo e a Matemática acadêmica.

CAPÍTULO 8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi um grande desafio e uma aventura lúdica realizar esta pesquisa em Educação Matemática, com foco nos anos finais do ensino fundamental, ainda mais tendo como objeto de pesquisa o jogo. Sempre busquei me inteirar sobre os jogos, suas vantagens e desvantagens, para o ensino e para a aprendizagem da Matemática, priorizando os anos finais do ensino fundamental, mas encontrava resistência dos meus companheiros de trabalho em fazer uma parceria pedagógica que envolvesse uma prática com atividades lúdicas.

Desse modo, a pesquisa me proporcionou compreender porque muitos professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental não utilizavam jogos em suas aulas. Para obter respostas sobre essas inquietações, segui com uma pesquisa que me propiciou identificar a concepção desses professores acerca do jogo nas aulas de Matemática. Diante de minhas questões, podemos destacar o quadro seguinte, que foi explicitado no capítulo 3, seção 3.2, e que está representado da seguinte forma:

QUADRO DE COERÊNCIA DA PROPOSTA DE PESQUISA

Objetivo Geral: Identificar a concepção de jogo para o ensino da Matemática do professor dos anos finais do ensino fundamental e como ela influencia na utilização de jogos no trabalho pedagógico.	
Problemas	Objetivos Específicos
O que é para o professor de Matemática um jogo na aula de Matemática nos anos finais do ensino fundamental?	Analisar como os professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental concebem o jogo como recurso pedagógico para o ensino da Matemática.
Como as facilidades e as dificuldades no uso das atividades classificadas pelo professor como jogos influenciam na prática pedagógica desse profissional?	Investigar possibilidades e dificuldades encontradas pelos professores de Matemática dos anos finais quanto ao uso dos jogos em suas aulas.
Quais dificuldades estão presentes na prática pedagógica do professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental que contribuem para a não utilização do jogo de uma forma lúdica?	Observar até que ponto as dificuldades ao uso dos jogos tornam-se uma deficiência na prática do professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental.

Pode-se perceber que as minhas inquietações me permitiram fazer uma investigação não só da concepção dos professores em relação ao jogo e à Matemática, mas também sobre as possibilidades e dificuldades que os professores revelaram diante de uma prática que envolvesse atividades com jogos. Procurei observar, da mesma forma, como as possibilidades e as dificuldades reveladas pelos professores influenciam na utilização do trabalho pedagógico com o jogo.

Do mesmo modo, a relação jogo e resolução de situação problema aparecem de forma distinta entre o 6º e o 9º ano do ensino fundamental. No 6º ano, a situação problema recheia a atividade lúdica, ou seja, o jogo se constitui em sucessivas atividades de resolução de problemas matemáticos, se buscarmos em Brougère, poderíamos dizer que neste ano de escolaridade o jogo pode ser visto como uma espécie de engodo pedagógico, ou seja, por ser jogo, ou assim apresentado aos alunos, estes resolvem uma lista de exercícios com figurino de uma atividade lúdica.

Já no 9º ano, a relação jogo e resolução de problemas parecem-nos diferentes, uma vez que os alunos são lançados à realização de atividades didáticas pedagógicas, tais como: Tangran e Torre de Hanoy, que concebidas pelo professor como geradoras de situações de problemas matemáticos, com frente na problematização de conceitos e descobertas de regularidades. Entretanto, essas atividades necessitam de registros o que pode levar a ruptura da energia lúdica presente na ação material e mental presente no jogo.

Assim, o professor concebe a necessidade de registro associada a atividade para que haja a existência de um jogo que gere a aprendizagem matemática, com isso, confunde-se o jogo com a própria realização da atividade matemática. Nesse contexto é que surge a ideia de reflexão sobre o jogo como um valioso espaço para a criação de jogo matemático que favoreça a aprendizagem curricular e que faz brotar o conceito de meta-jogo como rica frente geradora de situações matemáticas significativas, o que merece novas investigações para desvelamento de seu verdadeiro potencial.

Respondendo à primeira pergunta de investigação, a pesquisa me propiciou chegar à conclusão sobre qual concepção inicial, antes da pesquisa, os professores participantes da pesquisa manifestaram sobre o jogo e a Matemática, como descrito abaixo:

- A Matemática é formal e precisa de raciocínio, enquanto o jogo é brincadeira. Logo, a Matemática e o jogo são conceitos antagônicos.

A seção 7.2.2, revelou em especial o professor Marco, uma importante mudança de concepção acerca do valor do jogo para aprendizagem da Matemática nos anos finais do ensino fundamental, em função de sua participação na pesquisa, com experiências e reflexões por elas produzidas. Vale ressaltar que a concepção revelada inicialmente pelos professores não se firmou recentemente, e nem foi edificada por causa da pesquisa. A concepção dos professores vem sendo constituída ao longo de sua vida, por meio das experiências vividas, das interações, das crenças, da forma de se organizar, de pensar e de ver o mundo. Como define Ponte (1992):

As concepções têm uma natureza essencialmente cognitiva e atuam como uma espécie de filtro. Por um lado, são indispensáveis, pois estruturam o sentido que damos às coisas. Por outro lado, atuam como elemento bloqueador em relação às novas realidades ou a certos problemas, limitando as nossas possibilidades de atuação e compreensão (PONTE, 1992).

Dessa forma, por ser a estrutura dos sentidos que damos às coisas, a concepção revelada pelos professores participantes da pesquisa me fez compreender que as experiências com jogos, que constituem a cultura lúdica, segundo Brougère (1998), e que são vivenciadas por eles ao longo de sua vida, não influenciam em seu trabalho pedagógico. Pois não fizeram, em nenhum um momento, uma relação entre os jogos aplicados em sala e a cultura lúdica vivenciada por eles.

Contudo, este trabalho possibilitou manifestar consequências desta concepção hostil quanto à relação entre jogo e Matemática. Os professores revelaram suas dificuldades em fazer um trabalho pedagógico com o jogo nas aulas de Matemática dos anos finais do ensino fundamental, dando suporte à segunda questão de investigação, como descrito abaixo:

- Os professores não sabem planejar uma aula de Matemática envolvendo atividades com jogos.
- O tempo que se gasta em aplicar os jogos é curto, além disso, pode atrasar o conteúdo matemático acadêmico.
- A diversidade de conhecimento matemático dos estudantes.

Mas nem tudo está perdido! Mesmo quando os professores revelaram suas dificuldades, eles demonstraram interesse em fazer do jogo uma atividade possível de se trabalhar em sala de aula. Então, o jogo para, esses profissionais, possibilita:

- Trabalhar com atividades desafiadoras, estimulando a produção de resolução de problemas matemáticos.
- Aprender Matemática, mesmo que “brincando”.
- Provocar a interação entre os sujeitos, favorecendo as trocas.

Desse modo, mesmo tendo uma concepção de que o jogo e Matemática são coisas diferentes, e que juntos não poderiam estar numa aula de Matemática nos anos finais do ensino fundamental, os professores ainda acreditam que o jogo pode ajudar no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática. A resistência de um deles, ou a desistência de outro em fazer um trabalho pedagógico com o jogo não estão fundamentadas apenas em suas concepções, mas também na falta de estudo sobre o objeto de pesquisa. Logo, percebi que, se os professores tivessem interesse, motivação e formação necessária sobre o jogo e sua aplicabilidade, esse contexto seria diferente e, quem sabe, poderia até mudar as concepções desses docentes.

Assim, considero importante que sejam realizadas pesquisas, na Educação Matemática, sobre a possível relação entre o jogo e a Matemática escolar, objetivando a formulação de diferentes formas de práxis e consequentes mudanças de concepções.

Perante a concepção revelada pelos professores, e as possíveis consequências geradas por ela, a pesquisa possibilitou fazer também uma discussão acerca do jogo e da avaliação escolar. Então, percebi que, para os professores, o jogo não pode ser considerado um instrumento/procedimento avaliativo, pois tem como característica, *a priori*, ser livre, espontâneo e gerador de brincadeiras. Dessa forma, como poderiam os professores mensurar alguma avaliação a partir dessa atividade?

A resposta para essa pergunta está no fato que a avaliação que os professores fizeram durante a aplicação dos jogos foi informal e inconsciente, pois nenhum momento eles anunciaram que iriam fazer uma avaliação formal da aprendizagem Matemática do estudante, durante ou após a prática com o jogo, mesmo porque a explicitação do jogo, para a avaliação formal, poderia destruir o contexto lúdico das atividades propostas.

Destarte, a pesquisa possibilitou revelar que o jogo pode ser um instrumento/procedimento avaliativo, mas isso só se torna possível no momento em que os professores tomam consciência de que a avaliação informal, feita durante a aplicação da atividade, pode se tornar um meio para aferir o nível de conhecimento matemático dos estudantes, relacionado ao jogo e posteriormente, fazer uma produção possível de ser avaliada formalmente sobre os conteúdos matemáticos acadêmicos ancorados no jogo.

Assim como a avaliação, outro conceito importante que foi revelado pela pesquisa foi o meta-jogo. A princípio, eu nunca tinha ouvido falar sobre a possibilidade da existência de um meta-jogo. Para mim, o jogo terminava quando se chegava ao final. Percebi, então, que essa questão vai mais além, e que na verdade há um meta-jogo após o término que pode ser o início de discussões matemáticas carregadas de novas aprendizagens.

A questão do meta-jogo necessita de aprofundamentos posteriores, contudo, a pesquisa possibilitou concluir que todo jogo possui um meta-jogo, mesmo que de forma particular para cada indivíduo que joga, e este meta-jogo nos reporta a novas aprendizagens matemáticas a partir do que se realiza. Assim, posso dizer que, para a Educação Matemática, o que torna o jogo significativo para o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática é o meta-jogo, pois sem ele o jogo não tem fundamentação para sua aplicabilidade. Em síntese, o que vale para a educação da Matemática não é só o jogo e suas jogadas, mas as reflexões geradas a partir da discussão que o meta-jogo proporciona.

Outro foco digno de futuras investigações, mas o qual não foi possível verificar nesta pesquisa, por não fazer parte dos objetivos, diz respeito à participação dos estudantes com necessidades especiais educacionais nas aulas de Matemática com jogos. Durante a pesquisa, percebi que houve uma preocupação, por parte da professora Ana, sobre como conquistar estes estudantes por meio do jogo, e de que forma este auxiliaria na aprendizagem da Matemática deles.

Percebi também, nas observações participantes em sala de aula, durante a aplicação dos jogos no 6º ano, que a professora Ana tinha muito cuidado em atender os estudantes com necessidades educacionais especiais, e eles queriam fazer parte da aula, queriam completar as jogadas. Então, por muitas vezes, a professora ajudou esses estudantes, dedicando-se mais a eles do que ao restante da turma. Essa relação pode ser uma possível proposta de estudos futuros, envolvendo a relação entre o jogo, a aprendizagem da Matemática e os estudantes com necessidades especiais educacionais, pois procuraria investigar o conhecimento produzido por estes estudantes num contexto de jogo matemático.

Diante de todo o caminho percorrido e descrito neste trabalho, percebo que ainda há muito a ser estudado, mas saio convicta de que ser pesquisadora na área da Educação Matemática é lúdico, pois é desafiante e gratificante. Além disso, a pesquisa me proporcionou acreditar ainda mais em meus ideais, que estão ligados a um ensino da Matemática mais dinâmico e, o mais importante, em uma aprendizagem mais significativa para o estudante, por meio dos jogos.

Por outro lado, é necessário que outras pesquisas surjam, não só para revelar as concepções dos professores acerca da Matemática e dos jogos, mas para que se coloquem em movimento possíveis mudanças. Sei que não deve ser uma tarefa fácil mudar a concepção de um professor sobre a relação Matemática-jogo, mas também sei que os trabalhos em coordenação com os professores participantes desta pesquisa fizeram surgir um sentimento de reflexão sobre a sua ação pedagógica. Sem dúvida, o momento mais gratificante para mim foi escutar do professor Marco o seguinte desabafo: “Olha Raquel, eu não pensava em jogo como possibilidade de aprendizagem, você abriu a minha mente” (Entrevista com o professor Marco, 2011).

9-REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Paulo Nunes. **Educação lúdica: técnica e jogos pedagógicos**. São Paulo: Loyola, 1987.
- ALMOULOUD, Saddo. A. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: UFPR, 2007.
- ALVES, Eva Maria Siqueira. **A ludicidade e o ensino de matemática: uma prática possível** (1996). Campinas, Papiros, 2001.
- BECKER, Fernando. **A epistemologia do professor: o cotidiano da escola**. 10ª edição. Petrópolis: Vozes, 2002.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB**. Brasília, 2010.
- _____. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN’S**. Brasília, 1997.
- _____. Ministério da Educação. **Programa gestão da aprendizagem escolar – GESTAR II de Matemática**. Brasília, 2008.
- BRENELLI, P. R. **O jogo como espaço para pensar**. São Paulo: Papirus, 1993.
- BROUGÈRE, Gilles. **Jogo e educação**. Tradução Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- _____. **Lúdico e educação: novas perspectivas**. Linhas Críticas. Universidade de Brasília, Faculdade de Educação. Nº 14, Vol. 8, janeiro de 2002. Brasília. UnB.
- BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino**. Tradução de Camila Bogéa. São Paulo: Ática, 2008.
- CALLOIS, Roger. **Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem**. (1967) Tradução de José Garcez Palha. Lisboa: Cotovia, 1990.
- CHATEAU, Jean. **O jogo e a criança**. Tradução de Guido de Almeida. São Paulo: Summus, 1987.
- CURY, Helena Noronha. **Concepções e crenças dos professores de Matemática: pesquisas realizadas e significados dos termos utilizados**. Boletim de Educação Matemática (Bolema), Rio Claro – SP, n 14, p.65-82, jul./dez.1996.
- D’AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática**. São Paulo, Papiros, 1996.
- DIAS, Ana Lúcia Braz. Resolução de problemas. **Programa gestão da aprendizagem escolar- GESTAR II – MEC**. Brasília, 2008.

ESPINOSA, Alfonso Jiménez; FIORENTINI, Dario. **(Re)Significação e Reciprocidade de Saberes e Práticas no Encontro de Professores de Matemática da Escola e da Universidade.** In FIORENTINI, Dario; NACARATO, Adair Mendes (Orgs.). Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática. São Paulo: Musa Editora; Campinas, SP: GEPPM-PRAPEM-FE/UNICAMP, 2005, p. 152-174. FERREIRA

FERNANDES, Déa Nunes. **Concepção dos professores de Matemática: uma contradição para nortear a prática.** 2001. 157 f. Dissertação de mestrado em Educação Matemática. Unesp, Rio Claro – SP.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.** Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

FREITAS, Luiz Carlos de (org). **Avaliação Educacional: caminhando pela contramão.** 2 Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

GARFIELD, Richard. **Metagames.** Artigo digital. Disponível em: [HTTP://ludusmechanicus.files.wordpress.com](http://ludusmechanicus.files.wordpress.com). Acesso em: 10 jan. 2012.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula.** (1996) São Paulo, Paulus, 2004.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura.** (1938) Tradução João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 2008.

KAMII, Constance et DEVRIES, Rheta. **Jogos em grupo na educação infantil: implicações na teoria de Piaget.** São Paulo, Trajetória Cultural, 1991. (Tradução: Marina Célia D. Carrasqueira).

KISHIMOTO, Tzuko Morchida. **O jogo e a educação infantil.** São Paulo: Pioneira, 1994.

LIMA, Gercina Ângela Borém. **Categorização como um processo cognitivo.** Revista digital: Ciência e Cognição – Vol. 11: 156-167, 2007. Disponível em: [HTTP://www.cienciasecognicao.org](http://www.cienciasecognicao.org). Acesso em: 26. Des. 2010.

MACEDO, Lino de. **A importância do jogo para a criança: perspectiva piagetiana.** Mimeografado, s/d.

MACHADO, Nilson José et al. **Jogos no ensino de matemática. Cadernos de Prática de Ensino - Série Matemática,** São Paulo, USP, n° 1, 1990.

_____, Nilson José. **Matemática e realidade: Análise dos pressupostos filosóficos que fundamentam o ensino da matemática.** São Paulo: Cortez, 2001.

MARTINS, João Carlos. **Vygotsky e o papel das interações sociais na sala de aula: reconhecer e desvendar o mundo.** Revista Digital: Série Ideias, n° 28. São Paulo: FDE,

1997, pg. 111 – 112. Disponível em: WWW.crmariocovas.sp.gov.br. Acesso em: 25 de fev. 2012.

MENDES, Iran Abreu. Jogos no ensino de matemática: uma alternativa metodológica em construção. **Educação Matemática – fundamentos teóricos**. Pará: UFPA. 1995, p. 28-31.

MIRANDA, Simão de. **A construção da auto-estima na sala de aula: comunicação e metacomunicação nas interações professora-alunos**. 200f. Tese (Doutorado em Psicologia). Universidade de Brasília, DF, Brasília, 2008.

MOURA, Manuel Oriosvaldo de. **A séria busca no jogo: do lúdico na matemática**. Educação Matemática em Revista, nº 3, 1994.

MUNIZ, Cristiano Alberto, **Revista nova escola**, Ano XXIII, n. 216, 2008a.

_____. **Brincar e jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática** – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010. - (Tendências em educação matemática).

_____. Mediação e conhecimento matemático. In: TACCA, Maria Carmem (Org.). **Aprendizagem e trabalho pedagógico**. Campinas: Alínea, 2006, p. 149-166.

_____. Possibilidades e limites dos jogos para a aprendizagem da matemática. In: ENCONTRO BRASILIENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Anais do EBREM**. Brasília: UnB, 1999a.

_____. O jogo como elemento de aprendizagem matemática. In: IV ENCONTRO BRASILIENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Anais do IV EBREM**. Brasília: UnB, 2008b.

_____. **Jeux de société et activité Mathématique chez l'enfant**. Tese de Doutorado em Ciências da Educação, pela Université Paris Nord, 1999b.

PAIS, Luís Carlos. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: autêntica, 2008.

PIAGET, Jean e INHELDER, Bärbel. **A psicologia da criança**. São Paulo: DIFEL, 1982.

_____. **A formação de símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. 3. ed. Tradução de Álvaro Cabral e Chistiano Monteiro Oiticica. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

PICCOLO, Gustavo Martins. **O universo lúdico proposto por Caillois**. Revista digital, Buenos Aires – ano 13 – nº 127, 2008. Disponível em: [HTTP://www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com). Acesso em: 24 mai. 2010.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1979.

PONTE, João Pedro da. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

_____. **Concepções dos professores de matemática e processo de formação.** Revista digital: Educação Matemática: Temas de investigação. Lisboa, 1991, (p. 185 – 239). Disponível em: www.repositorio.ul.pt. Acesso em: 10 jan. 2011.

PRESTES, Zoia Ribeiro. **Quando não é quase a mesma coisa: análise de traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil. Repercussões no campo educacional.** 295 f. tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Distrito Federal, Brasília, 2010.

REY, Fernando González. **Pesquisa qualitativa e subjetividade: os processos de construção da informação.** Tradução Marcel Aristides Ferrada Silva. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

RIBEIRO, Célia. **Metacognição: Um apoio ao processo de aprendizagem.** Revista digital: Psicologia: reflexão e crítica. Lisboa, 2003, pp. 109-116. Disponível em: WWW.scielo.br. Acesso em: 19 fev. 2012.

ROSEIRA, Nilson A. Ferreira. **Educação Matemática e valores: das concepções dos professores à construção da autonomia.** Brasília, Liberlivro, 2010.

SMOLE, Kátia Stocco. **Jogos de Matemática de 6º a 9º ano.** Porto Alegre: Artmed, 2007.

SOARES, Milene da Fátima. **O jogo de regras na aprendizagem Matemática: apropriações pelo professor do ensino fundamental.** 172 f. dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Distrito Federal, Brasília, 2009.

VECCHIONE, Phil. **Metagaming.** Palestra realizada na Gerconindy. Indianápolis, EUA. 2004. Disponível em : <http://dnaphil.com>. Acesso em: 10 jan. 2012.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente.** 4. Ed. Tradução de José Cipolla Neto e outros. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

VILLAS BOAS, Benigna Maria de Freitas. **Virando a escola do avesso por meio da avaliação.** Campinas, SP: Papyrus, 2008a. – (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógica).

_____. **Entrevista ao portal do professor.** Disponível em : <http://portaldoprofessor.mec.gov.br>. 2008b. Acesso em: 10 jan. 2012.

APÊNDICE A – ENTREVISTA

- 1) Fale um pouco sobre como foi a relação com o jogo ao longo de sua vida.
- 2) Como você relacionaria a sua experiência com jogos e sua formação acadêmica?
- 3) Você acha que o currículo de matemática dos anos finais do ensino fundamental pode ser socializado por meio de jogos?
- 4) Você utiliza jogos como recurso didático-pedagógico em suas aulas de matemática?
- 5) Você poderia dizer se tem facilidades, dificuldades e limites para a utilização de jogos em sua prática pedagógica?
- 6) Quais são essas facilidades, dificuldades e limites?
- 7) Como as facilidades, dificuldades e limites na utilização do jogo exercem influência em sua prática pedagógica?
- 8) Você acha que o jogo nas aulas de matemática torna a aprendizagem do estudante mais significativa?
- 9) Você já teve alguma experiência com esta relação (jogo e aprendizagem) no contexto escolar?



APÊNDICE B – CONTEXTO HISTÓRICO DA TORRE DE HANOY

Torre de Hanói

História e Lenda

A torre de Hanói, também conhecida por torre de bramanismo ou quebra-cabeças do fim do mundo, foi inventada e vendida como brinquedo, no ano de 1883, pelo matemático francês Edouard Lucas. Segundo ele, o jogo que era popular na China e no Japão veio do Vietnã. O matemático foi inspirado por uma lenda Hindu, a qual falava de um templo em Benares, cidade Santa da Índia, onde existia uma torre sagrada do bramanismo, cuja função era melhorar a disciplina mental dos jovens monges. De acordo com a lenda, no grande templo de Benares, debaixo da cúpula que marca o centro do mundo, há uma placa de bronze sobre a qual estão fixadas três hastes de diamante. Em uma dessas hastes, o deus Brama, no momento da criação do mundo, colocou 64 discos de ouro puro, de forma que o disco maior ficasse sobre a placa de bronze e os outros decrescendo até chegar ao topo. A atribuição que os monges receberam foi de transferir a torre formada pelos discos, de uma haste para outra, usando a terceira como auxiliar com as restrições de movimentar um disco por vez e de nunca colocar um disco maior sobre um menor. Os monges deveriam trabalhar com eficiência noite e dia e, quando terminassem o trabalho, o templo seria transformado em pó e o mundo acabaria.

APÊNDICE C

Universidade de Brasília
Faculdade de Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação

AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA

Eu, _____

Professor (a) do Centro de Ensino Fundamental 102 Norte, instituição pública de ensino da Diretoria Regional de Ensino do Plano Piloto - DF, através do presente documento, autorizo a mestranda Raquel Passos Chaves Morbach a realizar sua pesquisa intitulada “Ensinar e jogar: possibilidades e dificuldades dos professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental”, no decorrer do ano letivo de 2011. Estou informada de que as atividades serão desenvolvidas no âmbito das séries finais do ensino fundamental e que eu farei parte da pesquisa como sujeito participante, caracterizando-se assim, a pesquisa como observação participante dos estudantes e professores no contexto escolar. A pesquisa é documental, com entrevista gravada em áudio e vídeo com os professores e com os estudantes que farão parte da pesquisa. Declaro estar ciente de que as informações coletadas nesta instituição serão divulgadas respeitando o anonimato da instituição e de todos os participantes da pesquisa.

Brasília, de de 2011.

Assinatura e Carimbo

ANEXO A – JOGO A GRANDE CORRIDA

A Grande Corrida

Material:

Um tabuleiro, dados, fichas e cartões com perguntas.

Objetivo:

Rever conhecimentos adquiridos.

Regras do Jogo:

Colocam-se os cartões com perguntas virados para baixo e sorteiam-se a ordem de saída.

1. Jogador A

O Jogador à direita de A retira um cartão do monte faz a pergunta nela sugerida.

Se a resposta de A estiver certa (e são os outros jogadores que verificam, caso não saibam recorrem ao professor), joga o dado e avança tantas casas quanto for o número indicado na face voltada para cima.

Se a resposta de A estiver errada, permanece na mesma casa e passa a vez para o jogador de sua direita.

2. Há algumas casas especiais nas quais se procede da seguinte forma:

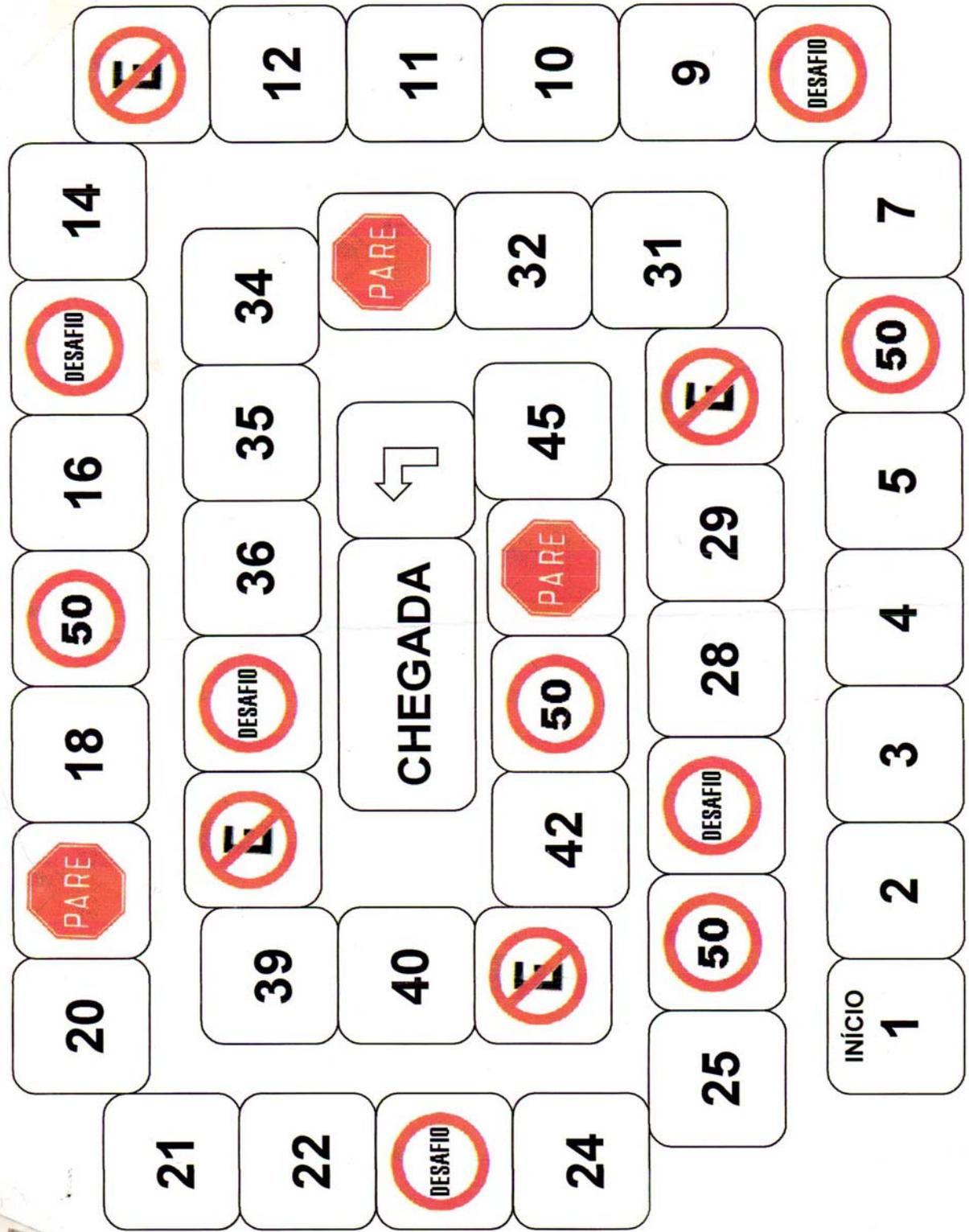
 Velocidade moderada. Na próxima jogada avançará a metade (por exemplo: se sair 1 não avança, se sair 2 avança uma casa, se sair 4 avança duas casas e se sair 6 avança três casas).

 Desafio, deve avançar ou retroceder 3 casas, caso responda certo ou errado, respectivamente, a pergunta – desafio.

 Proibido estacionar. Deve retroceder 2 casas.

 Parada obrigatória. Uma vez sem jogar.

3. A corrida termina na *CHEGADA*. Mas tem que cair exatamente na casa. Caso contrário deve ficar na mesma casa em que está. O resultado da partida será dado pela ordem de chegada.



42

ANEXO B – JOGO DA LOTE MÁTICA

Lote mática

Material:

Cartões com 13 perguntas e cartões com respostas de colunas 1, X e 2.

Objetivo:

Rever conhecimentos adquiridos.

Regras do Jogo:

O primeiro jogador pega um cartão de perguntas e respostas e, começa a respondê-las conforme as mesmas (respostas) estejam nas colunas. Do mesmo modo se procede com os demais jogadores.

Ganha o jogo aquele jogador que conseguir, marcar todas as respostas certas, ou seja, os treze jogos.

1	$5x + 4 - 2x = 26 - 3x$
2	$y + 9 + 5y = -3 + 2y + 7$
3	$4(x - 2) + 3(2x - 1) = 6(2x - 3)$
4	$x - (x + 1) = 12 - (3x - 2)$
5	$x - \frac{2}{7} = 3 + \frac{x}{2}$
6	$\frac{x}{3} - 1 + \frac{3}{4} = \frac{x}{2} - \frac{1}{4}$
7	$\frac{x-2}{3} + 2x = \frac{5x}{2}$
8	$1 - \frac{x-2}{4} = 2 - \frac{x-3}{3}$
9	$\frac{1}{2} \left(\frac{x}{2} - \frac{1}{2} \right) = \frac{2}{3} \left(x - \frac{1}{4} \right)$
10	$\frac{x+2}{5} - \frac{1}{4} (0,8 + x) = 0,5$
11	$\frac{x+2}{2} - \frac{x-2}{4} = 1$
12	$\frac{1+x}{3} - \frac{x+2}{6} = \frac{x}{2}$
13	$7(x-1) = 2(3x+1)$

	1	X	2
1	4	$\frac{11}{3}$	$-\frac{11}{3}$
2	$\frac{5}{4}$	$-\frac{5}{4}$	$\frac{4}{5}$
3	$\frac{7}{2}$	$-\frac{7}{2}$	$\frac{2}{7}$
4	3	4	5
5	$-\frac{46}{7}$	$\frac{7}{46}$	$-\frac{46}{7}$
6	-1	0	1
7	4	-3	4
8	18	19	-18
9	5	$-\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$
10	-7	6	7
11	2	2	$\frac{1}{2}$
12	-2	2	0
13	7	8	9

ANEXO C – JOGO DO BAGUAL

O BAGUAL¹

Material:

- Um tabuleiro: formado por quatro quadrados ligados dois a dois por um sinal de igualdade;
- Um conjunto de peças: 20 quadrados amarelos, 20 quadrados verdes, 20 triângulos amarelos, 20 triângulos verdes, 130 palitos amarelos e 130 palitos verdes.

Procedimentos:

Colocam-se punhados de peças de quaisquer tipos e cores nos quatro quadrados do tabuleiro. Essa é a chamada situação inicial. Os participantes devem chegar à situação final seguinte em que:

- Um dos quadrados só tem quadrados amarelos e o quadrado ligado a ele pelo sinal = só tem palitos amarelos ou verdes.
- Outro quadrado só tem triângulos amarelos e o quadrado ligado a ele pelo sinal = só tem palitos amarelos ou verdes.
- O número de peças no tabuleiro deve ser mínimo.



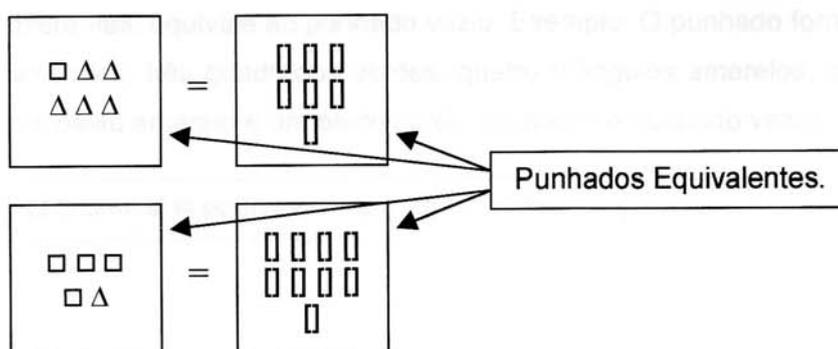
¹ O nome, O Bagual, originou-se de “balança” + “igual”. Porém, segundo Aurélio, bagual significa potro arisco, recém domado ou, em sentido figurado, “pouco sociável, intratável”. Nossas primeiras experiências com a atividade mostram que essa acepção do nome também lhe convém.

Regras:

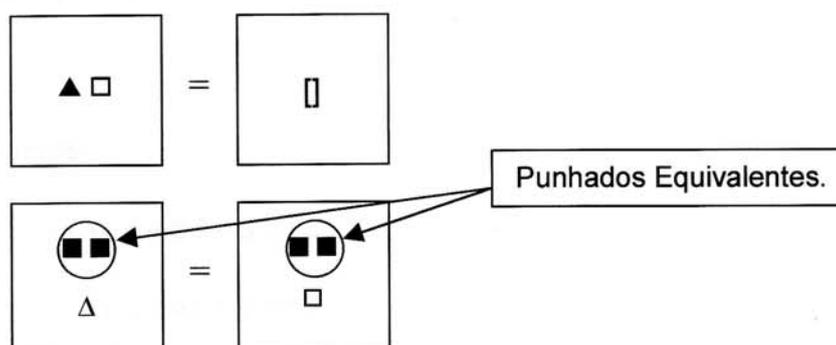
1. Passa-se da situação inicial à situação final através de uma seqüência de situações.
2. Passa-se de uma situação à situação seguinte pela adição ou remoção de dois punhados equivalentes² de peças a dois dos quadrados ligados pelo sinal de igualdade.
3. Ao adicionar ou remover punhados de peças, o participante deve fazê-lo simultaneamente, bem devagar, usando ambas as mãos.
4. É vedado o uso da escrita.

Punhados Equivalentes:

1. Dois punhados de peças que ocupem quadrados ligados pelo sinal de igualdade são equivalentes (cada situação define dois pares de punhados equivalentes).

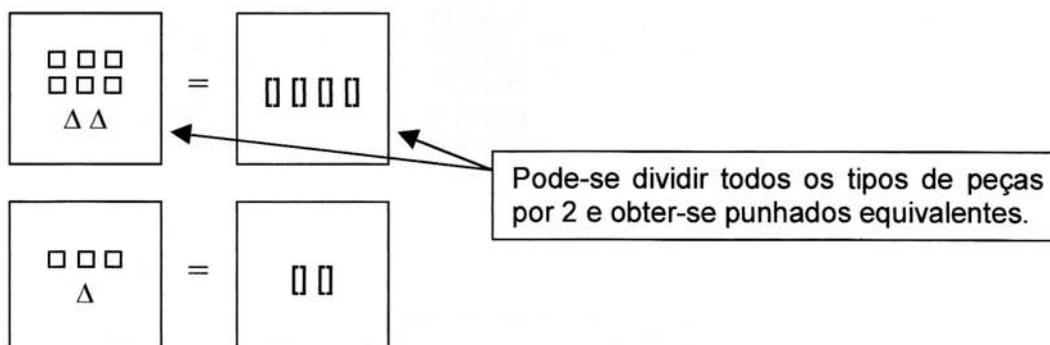


2. Dois punhados constituídos por números iguais de peças de um mesmo tipo e cor são equivalentes.



² Preferimos o termo “punhado” pois “conjunto” abriria questões desnecessárias à atividade.

3. Se os números de peças de mesmo tipo e cor dos punhados A e B são múltiplos pelo mesmo número N dos números de peças, respectivamente, de mesmo tipo e cor dos punhados A' e B', então A e B são equivalentes, se, e somente se, A' e B' são equivalentes (Pode-se multiplicar ou dividir os números de peças de punhados equivalentes para obter novos punhados equivalentes).



4. Um punhado formado por igual número de peças de mesmo tipo, porém de cores diferentes, equivale ao punhado vazio. Exemplo: O punhado formado por três quadrados amarelos, três quadrados verdes, quatro triângulos amarelos, quatro triângulos verdes, um palito amarelo e um palito verde equivale ao punhado vazio.

□ □ com ■ ■ equivale ao punhado vazio.

Observação:

Há punhados de peças que são sempre equivalentes e outros que só são equivalentes por causa da situação inicial e deixam de ser equivalentes depois de atingida a situação final.

Exemplo:

$$3 A1 + 4 B1 = 3 C1$$

$$6 A1 + 2 B1 = 24 C1$$

Notação: 3 A1 – três quadrados amarelos, 2 B2 – dois triângulos verdes.

$$1 A1 + 1 B1 = 5 C1$$

2. $2 A1 + 3 B1 = 4 C2$

$$5 A1 + 1 B1 = 3 C1$$

3. $3 A2 + 1 B1 = 3 C1$

$$1 A1 + 2 B1 = 8 C2$$

4. $2 A1 + 2 B1 = 14 C1$

$$3 A2 + 4 B1 = \text{PUNHADO VAZIO}$$

5. $2 A1 + 1 B1 + 4 C1 + 6 C2 = 1 A2 + 1 B1 + 6 B2 + 7 C1$

$$3 B1 + 2 B2 + 4 C1 + 13 C2 = 4 A1 + 10 A2 + 3 B2 + 3 C1 + 2 C2$$

ANEXO D – JOGO “QUEM VAI DIZER 20?”

Como jogar?

Em dupla, cada jogador deve chegar ao número 20, somando 1 ou 2 ao número dito pelo outro jogador, alternadamente.

O que começa a jogada diz 1 ou 2; o que continua, soma 1 ou 2 ao número dado anteriormente, e assim sucessivamente.

Quem ganha o jogo?

O jogador que chegar primeiro ao número 20.

Qual a estratégia do jogo?

Consiste em encontrar, o quanto antes, a sucessão 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20. Posteriormente, veremos que deve ser usada, desde o começo da partida, a progressão aritmética de termo geral, razão 3 (números que têm o mesmo resto quando dividimos por 3).

ANEXO E – PROJETO MATEMÁTICA PARA A VIDA

A Matemática no mundo real – uma discussão sobre o conhecimento matemático na alimentação e nos impostos

Erondina Barbosa da Silva²²

PONTO DE PARTIDA

Professor e professora,

O sistema monetário brasileiro é um espaço privilegiado para o estudo dos números racionais, em especial na sua representação decimal. O manuseio de cédulas e moedas e a vivência de situações-problema que envolvem valores monetários são procedimentos fundamentais para o desenvolvimento de habilidades importantes para a vida social e, portanto, para o exercício pleno da cidadania.

O trabalho com o sistema monetário não deve ficar restrito aos anos iniciais. Na verdade, nos anos finais, os estudantes estão em melhores condições de compreender alguns conceitos relativos ao sistema monetário e ao mundo do trabalho, tais como renda *per capita*, renda familiar, impostos, etc. Desta forma, novos conceitos matemáticos e sociais podem e devem ser incorporados nesta fase da educação fundamental.

As vivências monetárias de compra, venda e troca devem ser recriadas em sala de aula de maneira criativa e significativa. A sua ação pedagógica deve levar em conta a história do dinheiro, o significado do dinheiro, e, sobretudo, o valor social do dinheiro. Por meio dessas vivências é possível discutir, por exemplo, o consumo e o consumismo, a produção de bens materiais e o esgotamento das matérias primas do planeta.

Algumas questões devem nortear o trabalho pedagógico desenvolvido por você e pelo estudante. De que maneira se obtém o dinheiro? O que é trabalho? O que é o salário? O que é o salário mínimo? Quem trabalha na família? O que é renda familiar? O que é renda “per-capita”? O que se pode comprar com o salário que se ganha? O que é consumo e o que é consumismo? O que é cesta básica? Uma cesta básica possui a quantidade mínima de calorias que o indivíduo precisa para sobreviver? O que é necessidade nutricional? O que são calorias?

O importante é que você conheça o contexto sociocultural no qual está inserido o estudante e esteja disposto a ouvi-lo, para juntos recriar as situações que melhor propicie

²² Professora de Matemática da SEDF, mestre em educação.

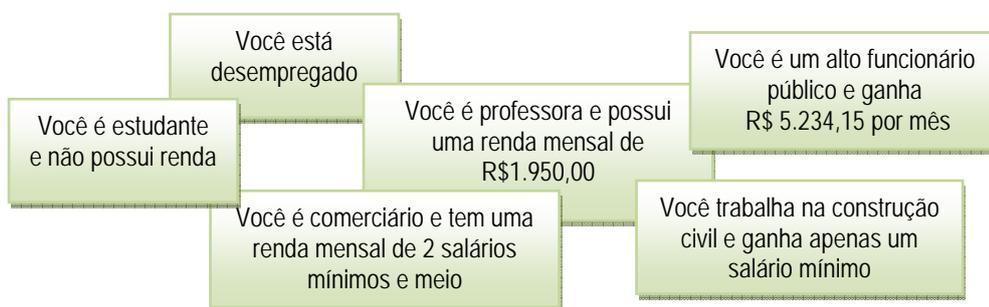
aprendizagens significativas e que estejam efetivamente ancoradas em aprendizagens anteriores e na realidade social concreta.

Como mediador da aprendizagem do estudante, cabe a você o planejamento e a oferta de situações que desafiem o estudante a pensar matematicamente, por isso, você não pode perder de vista que o objetivo central é o desenvolvimento da competência de resolver problemas e situações-problema. Dentro dessa perspectiva, é importante considerar que os objetos matemáticos formam redes conceituais e, em razão disso, não existem isoladamente. Por outro lado, é importante também tomar consciência de que um conceito nunca se esgota em uma única série. Desta forma, a execução do projeto além de possibilitar a formação das redes conceituais, possibilita o aprofundamento e a consolidação de aprendizagens anteriores.

O projeto pode e deve integrar outras áreas do conhecimento numa perspectiva interdisciplinar. Os conceitos abordados dizem respeito a outras áreas do conhecimento tais como Geografia, História, Ciências e Educação Física. Trabalhar de forma coletiva e integrada é um dos desafios da escola. Que tal chamar alguns professores para participar do projeto com você?

ATIVIDADE 1: Planejamento dos Gastos da família

Para essa atividade você vai precisar de papel pardo, pincel atômico, calculadora e envelopes contendo informações como as que se seguem. Além de pessoas com salários, é importante ter dentro dos envelopes informações de desempregados, estudantes, donas de casa. As situações devem ser o mais próximo possível da realidade.



Definindo o ponto de chegada ou os objetivos

São objetivos dessa atividade:

1. Discutir o significado dos conceitos de renda familiar, renda *per capita* e planejamento de gastos da família.

2. Resolver problemas envolvendo as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão de números racionais em sua representação decimal.
- 3.

Da ação ao conhecimento matemático

Distribua um envelope para cada estudante e solicite que antes de abri-lo, eles formem grupos de 5 ou 6 membros. Informe que cada grupo é, na verdade, uma família que possui gastos coletivos e individuais. Cada grupo deve calcular a renda familiar e a renda *per-capita*, em seguida, deve fazer o planejamento de gastos de uma família para um mês, sem esquecer quais são as necessidades básicas das pessoas no que se refere a moradia, alimentação, educação, saúde, lazer, vestuário, higiene, transporte e previdência social.

Durante a execução da tarefa, circule nos grupos e fique atento aos diálogos e registros dos alunos. Não perca a oportunidade de registrar os acontecimentos em um diário de campo. Assim vai assumindo o seu papel de professor pesquisador da própria prática.

Ao final da atividade, cada grupo deve apresentar o seu planejamento para a discussão coletiva. Procure estimulá-los com questões como as que se seguem:

1. A atividade envolve matemática?
2. A atividade parece uma atividade do mundo real?
3. Que conceitos matemáticos foram trabalhados?
4. Foi prazeroso, ou seja, foi divertido o trabalho?
5. Quais foram as dificuldades?
6. O uso da calculadora facilitou ou dificultou o trabalho?

Avaliação: a avaliação da aprendizagem do estudante deve ocorrer dentro da própria atividade, por meio da observação das falas e registros dos estudantes e durante a apresentação do planejamento dos gastos. Por fim, a situação pode ser problematizada e desdobrada em atividades complementares que objetivem a aplicação dos conceitos estudados.

ATIVIDADE 2 : Salário Mínimo

Para essa atividade você vai precisar conhecer minimamente a história do salário mínimo e o art. 7º da constituição brasileira. Você vai precisar também de encartes de supermercado, calculadora e notas fiscais. Divida com os estudantes as responsabilidades.

Definindo o ponto de chegada ou os objetivos

1. Discutir o significado social do salário mínimo e seu valor monetário;

2. Resolver problemas e situações-problema envolvendo as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão de números racionais em sua representação decimal;
3. Retomar o conceito de porcentagem, em especial das noções de 50%, 25%, 75% e 10%;
4. Desenvolver uma atitude crítica em relação ao uso da calculadora como instrumento de mediação de cálculos matemáticos.

Da ação ao conhecimento matemático

Esta atividade deve ser iniciada, de preferência, no final de uma aula, pois a ideia é investigar o que os estudantes já sabem sobre o salário mínimo, seu histórico e seu valor. Depois de uma conversa inicial, solicite que eles pesquisem junto aos pais ou na Internet, caso tenham acesso, sobre o salário mínimo. Solicite também que eles tragam de casa uma nota fiscal.

Na aula seguinte, retome a discussão, socializando as descobertas sobre a história do salário mínimo, seu valor. Aproveite para ler o trecho da constituição que trata do mesmo.

Divida a turma em grupos. Cada grupo deve ter no mínimo uma calculadora, uma nota fiscal e vários encartes de supermercados.

Em um primeiro momento, o grupo deve ser convidado a observar os elementos de uma nota fiscal e discutir a importância da sua emissão. Investigue se a turma sabe o que é ICMS e qual é o percentual sobre as compras.

Discuta com a turma qual seria o percentual adequado do salário mínimo para o gasto com alimentação. Retome os conceitos de 50%, 25% e 75% já construídos nos anos iniciais e construa o conceito de 10%. Definido o percentual, cada grupo deve gastar o total em compras nos encartes de supermercado. O principal desafio dessa atividade é que os grupos devem tentar gastar todo o valor negociado sem deixar sobrar nada, para isso podem fazer uso da calculadora.

Ao final, cada grupo deve construir uma nota fiscal com os produtos comprados e calcular o ICMS usando a calculadora.

Cada equipe deve socializar com os demais os procedimentos, as dificuldades e o que achou importante.

História do salário mínimo²³

O salário mínimo foi criado para atender às necessidades básicas do trabalhador

O presidente Getúlio Vargas anunciou o Decreto-Lei que instituiu o salário mínimo no País, com o valor de 240 mil réis, no dia 1º de maio de 1940. Segundo o documento, o salário mínimo deveria ser capaz de satisfazer às necessidades normais de alimentação, habitação, vestuário, higiene e transporte do trabalhador.

A notícia foi recebida com euforia e, de imediato, mais de um milhão de trabalhadores foram beneficiados com a nova medida, já que na época ganhavam abaixo desse valor. O salário mínimo era uma antiga reivindicação desde a greve geral de 1917.

Em 1º de maio de 1941, mais uma conquista para o trabalhador. Foi criada a Justiça do Trabalho. Por ser o direito do trabalho tão específico, ele foi separado das demais categorias.

Atualmente, a Justiça do Trabalho é composta pelo Tribunal Superior do Trabalho, com sede em Brasília, por tribunais regionais e por juntas de conciliação e julgamento. Suas principais atribuições são conciliar e julgar os dissídios individuais e coletivos e as demais controvérsias oriundas de relações de trabalho e regidas pelas normas de direito trabalhista.



O Salário Mínimo na Constituição de 1988

Art. 7º São direitos dos trabalhadores urbanos e rurais, além de outros que visem à melhoria de sua condição social:

[...]

IV – Salário mínimo, fixado em lei, nacionalmente unificado, capaz de atender a suas necessidades vitais básicas e as de sua família com moradia, alimentação, educação, saúde, lazer, vestuário, higiene, transporte e previdência social, com reajustes periódicos que lhe preservem o poder aquisitivo, sendo vedada sua vinculação para qualquer fim;

ATIVIDADE 3: Cesta Básica

O que é uma cesta básica? Que alimentos compõem a cesta básica? A cesta básica é igual em todos os Estados da Federação? Seu valor é nacional? A cesta básica custa mais ou menos que um salário mínimo?

ATIVIDADE 4: Proporcionalidade na alimentação

Quem come mais o homem, o elefante ou o beija-flor?

ATIVIDADE 5: Necessidade nutricional de um adolescente e índice de massa corporal

²³ Texto retirado do site www.terra.com.br/almanaque/datas/trabalho5.htm

Qual é a necessidade nutricional de uma adolescente? O que é quilocaloria, caloria, quilojoule e Joule? Por que devemos ler os rótulos dos alimentos? Quais os principais distúrbios alimentares da adolescência? O que é IMC? Como calcular?

ATIVIDADE 6: Atividade física e alimentação

Qual a relação entre atividade física e alimentação? Como uma atividade física é planejada? O que é frequência cardíaca? Como se calcula a frequência cardíaca máxima e mínima

Índice Massa Corporal²⁴

O **índice de massa corporal (IMC)** é uma medida internacional usada para calcular a obesidade.

Ele foi desenvolvido pelo matemático Lambert Quetelet no fim do século XIX. Trata-se de um método fácil e rápido para a avaliação do nível de gordura de cada pessoa, adotado pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

A fórmula para descobrir o IMC de alguém é a seguinte:

$$IMC = \frac{Massa}{Altura^2}$$

Onde massa está em quilogramas e a altura está em metros

Após isso, o resultado é comparado com uma tabela que indica o grau de obesidade do indivíduo.

Resultado final	Categoria
< 18,5 kg/m ²	Abaixo do peso
18,5 - 24,9 kg/m ²	Peso normal
25,0 - 29,9 kg/m ²	Sobrepeso
30,0 - 34,9 kg/m ²	Obesidade grau I
35,0 - 39,9 kg/m ²	Obesidade grau II
>40,0 kg/m ²	Obesidade grau III

Cuidado! O IMC apresenta alguns problemas:

1. O IMC precisa de gráficos específicos para ser aplicado a crianças
2. O IMC não discrimina os componentes gordo e magro da massa corporal total
3. Pessoas brevelineas e musculosas podem ter um IMC inadequado a sua realidade e serem consideradas obesas

²⁴ Disponível em http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice_de_massa_corporal, consultado em 31/07/07.

4. Diferenças étnicas também influenciam no IMC, por exemplo, pessoas de origem asiática podem ser consideradas mais obesas.
5. O IMC não é aplicável para idosos, que possuem classificação diferenciada.

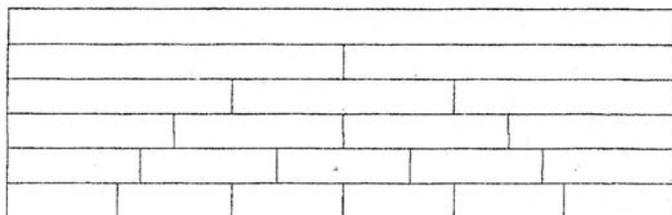
Agora que você já sabe o que é o IMC, calcule o seu próprio índice de massa corporal e avalie com os colegas de grupo.

Procure a massa e a altura de 10 atletas, de modalidades diferentes, do PAN-2007, e calcule o IMC de cada um deles.

ANEXO F – JOGO DA CORRIDA DAS FRAÇÕES

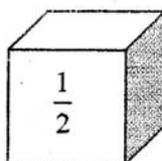
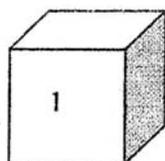
Jogo: Corrida das Frações

Material: 6 régua fracionárias do mesmo tamanho



Carrinhos de cores diferentes ou bichinhos para fazer a corrida.

Dois dados, um com números de 1 a 6 e outro com as frações $\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}$ e $\frac{1}{6}$



Objetivos:

1. Construir o conceito de número fracionário e compreender o funcionamento da fração.
2. Operar com números fracionários de forma assistemática.

Regras: Cada jogador ou equipe de jogadores escolherá um carrinho ou um bichinho que irá representar a sua equipe. Cada jogador ou equipe deve lançar os dois dados ao mesmo tempo. O de frações vai indicar que régua de medida será utilizada e o de números naturais indicar quantas partes daquela régua será utilizada.

Ex: uma equipe que tira nos dados a fração " $\frac{1}{5}$ " e o número 3, poderá fazer seu carrinho ou bichinho andar $\frac{3}{5}$.

Durante o jogo o professor deve mediar a construção, para isso deve utilizar uma tabela de registro no quadro.

Equipe	Quem?	Quantos?	Anda
Amarela	$\frac{1}{5}$	3	$\frac{3}{5}+$
Verde			
Vermelho			
Azul			
Branca			

Idade: a partir dos 9 anos

ANEXO G – TABULEIRO DO JOGO DO RESTO

25	31	17	21	11	Jogo do Resto					24	27	8	13	15
28				22						20				8
15				8	14				9					
8				19	26				7					
16				23	30				13					
22				40	35				11					
13				10	28				19					
10				5	31				16					
7	saída			9	21	3	14	4	chegada					

ANEXO H - JOGO DO NIM COM PALITINHOS

Objetivo: Realizar operações de divisão.

Material: Por grupo de 2 alunos:

- Um conjunto de 19 palitinhos enfileirados.

Como jogar?

- Cada jogador na sua vez poderá retirar do conjunto dos 19 palitinhos um, dois ou três palitos.
- Quem ficar com o último palito será o perdedor.

ANEXO I - JOGO DO QUADRADO MÁGICO

OS QUADRADOS MÁGICOS

INTRODUÇÃO

1. Definição:

Chamamos de “quadrado mágico” tradicional a uma tabela com n linhas e n colunas (geralmente representada numa malha quadriculada) preenchida com naturais consecutivos de 1 a n^2 , de tal forma que a soma dos n números de uma mesma linha, coluna ou diagonal é constante. Essa soma é chamada de “soma mágica”.

2. Variações:

- 2.1 Não exigir que a soma das diagonais seja mágica. Assim, de um quadrado mágico tradicional, podemos obter outros trocando linhas ou colunas.
- 2.2 Não exigir que o preenchimento comece do “1”, mas de um natural qualquer. Assim, de um quadrado mágico tradicional podemos obter outros somando um valor constante a cada elemento da tabela.
- 2.3 Trabalhar com números inteiros, frações etc.

3. Desafios:

- 3.1 Apresentar a tabela $n \times n$ vazia, informar as regras (pode-se informar a soma mágica ou não) e desafiar o preenchimento.
- 3.2 Apresentar a tabela $n \times n$ com algumas casas preenchidas (pode-se informar a soma mágica ou não) e desafiar o preenchimento.

4. Uso em sala de aula:

- 4.1 Dependendo da faixa etária podemos explorar adição e subtração, soma de uma PA, cálculo da soma mágica, simetrias do quadrado etc.
- 4.2 Para os iniciantes podemos sugerir que não se preocupem em acertar a soma de todas as colunas, linhas e diagonais no primeiro preenchimento, mas, depois de uma primeira distribuição, fazer trocas buscando o equilíbrio.
- 4.3 Para os mais maduros podemos estimular o preenchimento organizado, baseado em raciocínio lógico.

Preencher o quadrado mágico com os
números de 1 a 9

Soma total: $1 + 2 + \dots + 9 =$

Soma mágica:

ANEXO J - JOGO DO CONTING 60

Objetivos matemáticos:

- Trabalhar com as quatro operações com números naturais.
- Estimular no estudante estratégias e criatividade para ganhar o jogo.

Objetivos do jogo:

- Formar um alinhamento de três casas com suas peças, que podem ser na vertical, horizontal ou diagonal.

Material

- Tabuleiro; (ANEXO)
- Três dados;
- Peças (tampinhas, pedrinhas, etc.).

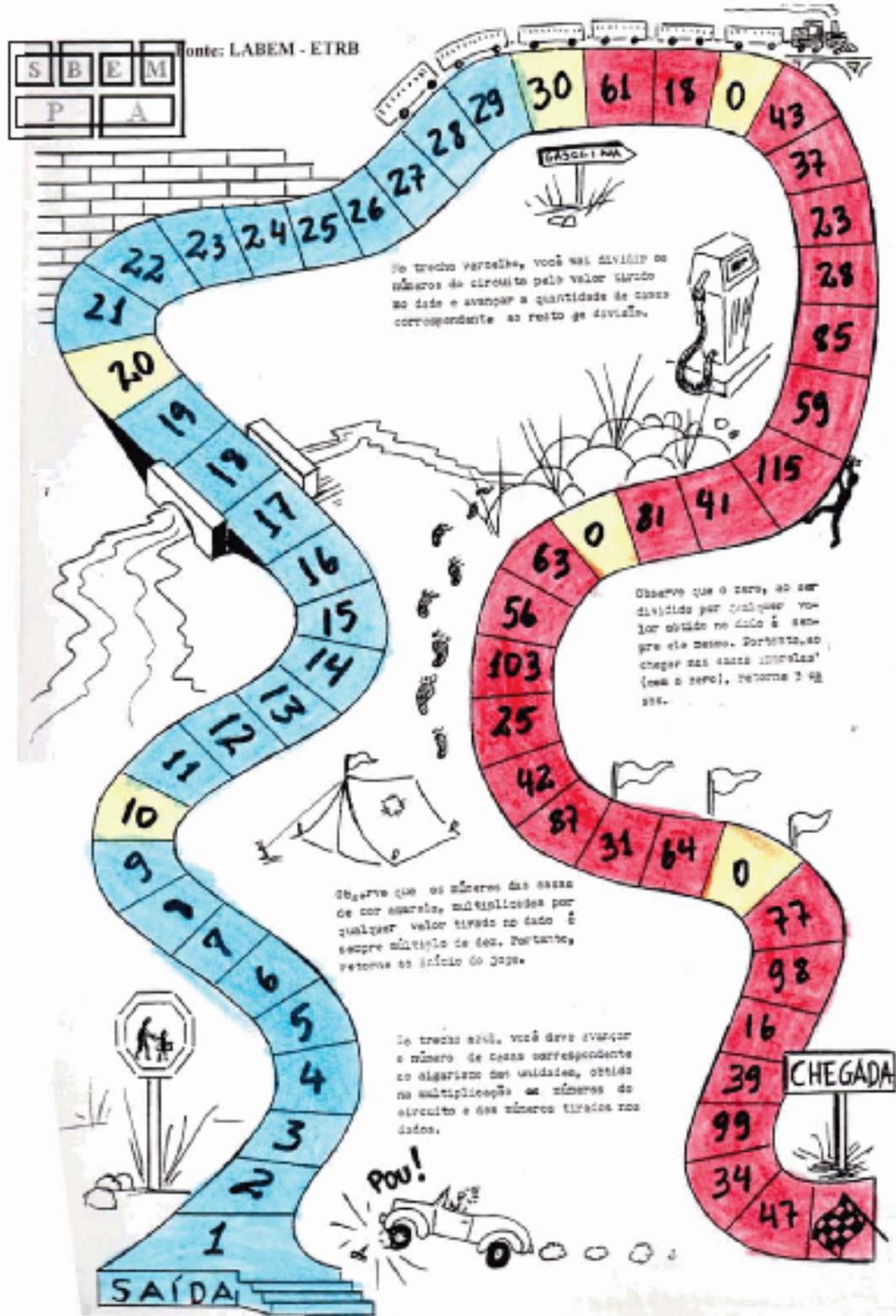
Como jogar?

- O primeiro jogador joga os três dados, e com eles realizam-se duas operações quais quer com os números que deram nos dados (adição, subtração, multiplicação ou divisão).
- O jogador coloca sua peça sobre a casa marcada com o número que deu no resultado das operações.
- O segundo jogar joga os três dados, e com eles realizam-se duas operações quais quer com os números que deram nos dados.
- E assim sucessivamente.
- Ganha o jogo que conseguir primeiro alinhar suas três peças.

Tabuleiro do jogo

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 K – TABULEIRO DO JOGO DAS QUATRO OPERAÇÕES



ANEXO L – TABULEIRO DO JOGO DA CAÇA À CONTINHA

13	1	13	7	0	56	7	8	8	17	56	5	3	19	0
2	7	6	12	3	4	9	1	9	8	4	6	7	5	6
5	45	9	5	18	6	11	81	7	6	8	30	4	6	15
7	11	10	7	70	19	3	5	9	20	32	9	63	2	42
35	4	30	7	7	49	33	0	16	9	21	9	9	3	27
2	44	18	10	6	72	10	40=	5x	8	7	10	5	50	4
4	42	0	6	3	0	12	9	9	81	4	3	4	6	24
5	28	7	4	3	8	10	6	7	19	3	5	0	17	60
20	7	42	6	7	7	72	7	8	9	6	12	20	0	10
8	0	7	11	22	56	80	10	8	6	63	9	6	54	6
9	0	7	30	5	6	1	15	36	14	5	5	25	4	0
65	23	49	2	4	48	6	8	0	9	10	90	4	1	4

Esse jogo é uma “operação caça continha”. Você deve introduzir um sinal de operação e um sinal de igual entre 3 das casas (seja da esquerda para a direita, da direita para a esquerda, de cima para baixo ou de baixo para cima), formando uma igualdade (como no exemplo circulado em vermelho). Ganha o jogo a equipe que encontrar o maior número (correto!) de continhas num tempo delimitado.

ANEXO M – SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES PARA A CONSTRUÇÃO DO TANGRAM

Composição e Decomposição de Polígonos

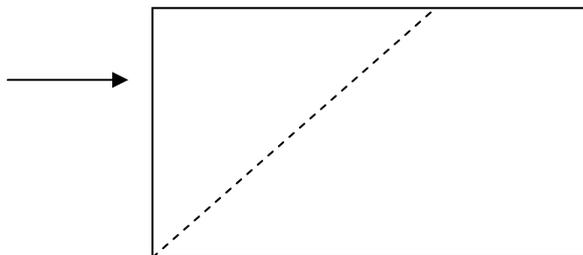
Objetivo: Explorar a composição da figura geométrica por meio de representações dinâmicas: TANGRAM.

Material:

- Papel A4 colorido (um por aluno)
- Tesoura
- Régua

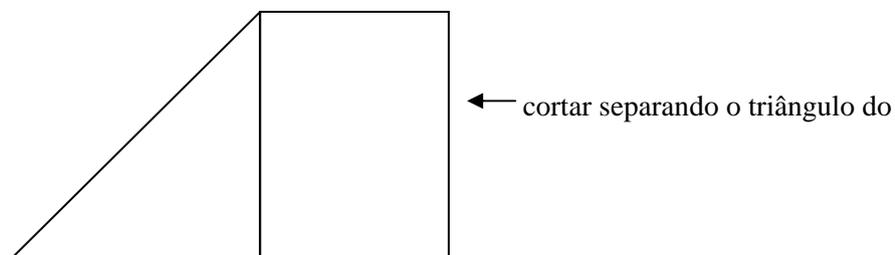
1ª atividade: Pedir para o aluno construir o maior quadrado possível, com a folha dada.

Dobrar



2ª atividade: Cortar o retângulo que se formou na folha:

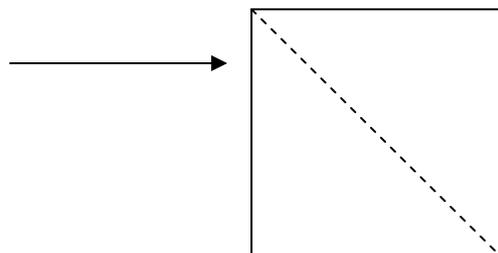
retângulo



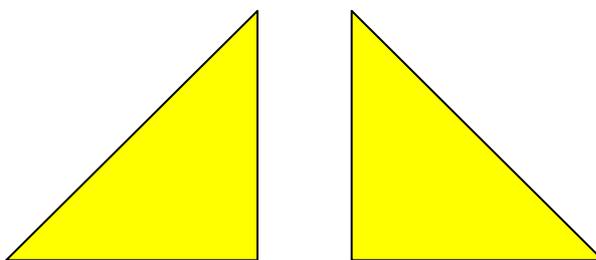
3ª atividade: Explorar o quadrilátero formado (quadrado), explorando suas propriedades.

4ª atividade: Cortar o quadrado ao meio, ou seja, pela diagonal, e perguntar o que obtemos. Que tipo de triângulo?

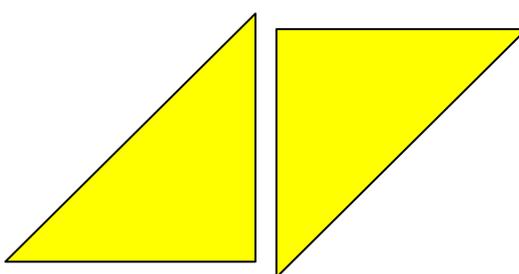
Cortar



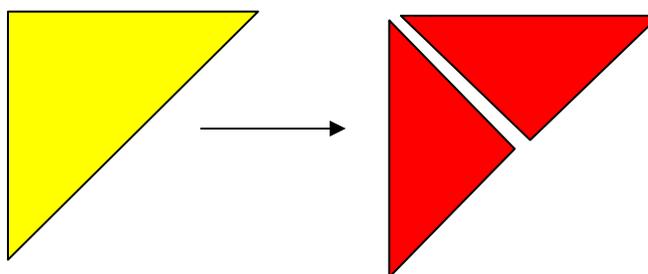
5ª atividade: Monte outro triângulo, com estes dois triângulos, sem sobrepô-los. Perguntar qual é a maior área: do quadrado ou do triângulo?



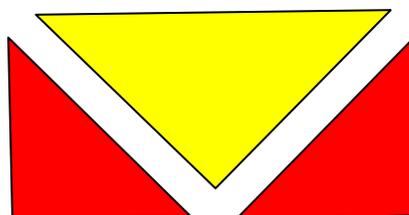
6ª atividade: Monte outro paralelogramo, com estes dois triângulos sem sobrepô-los.



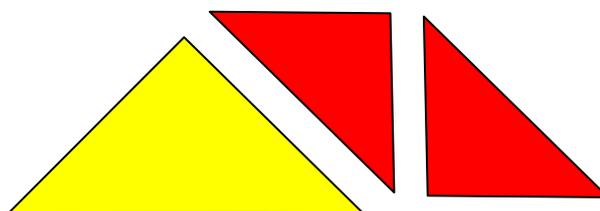
8ª atividade: Perguntar quantos triângulos temos? Perguntar se são congruentes ou semelhantes? Pegue um dos triângulos, dobre-o no ponto médio e corte-o, formando dois triângulos.



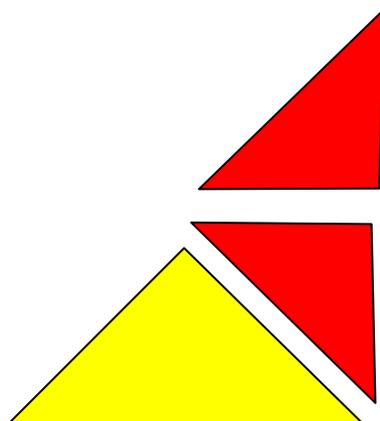
9ª atividade: Monte um retângulo com as três peças existentes, que não seja um quadrado.



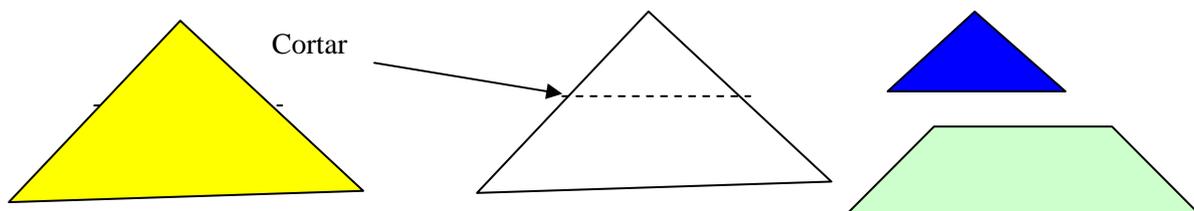
10ª atividade: Monte um trapézio com as três peças existentes.



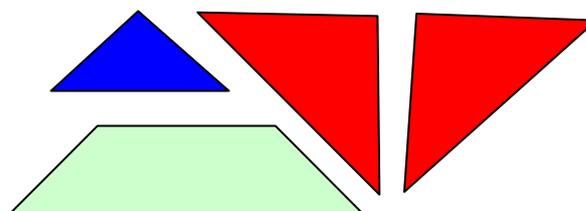
11ª atividade: Monte um triângulo com as três peças existentes.



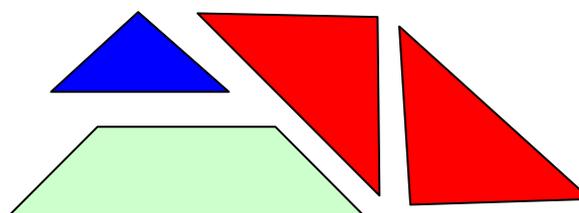
12ª atividade: Pegar o triângulo maior e marcar o ponto médio. Abra-o de novo e encoste o vértice até a base, formando um trapézio. Corte o triângulo amarelo na dobra formada.



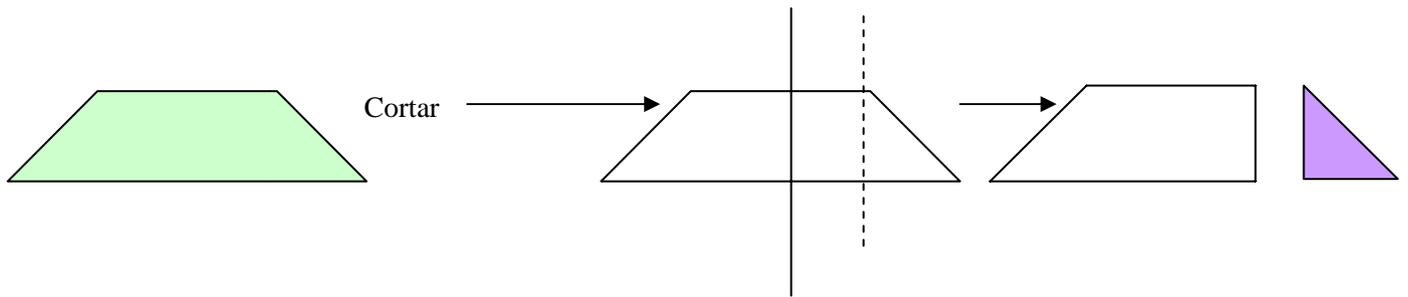
13ª atividade: Com todas as peças (quatro), forme um paralelogramo.



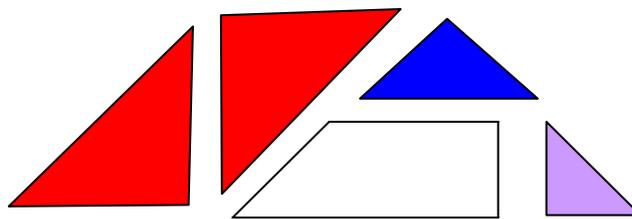
14ª atividade: Com todas as peças (quatro), forme um trapézio, mexendo uma única peça.



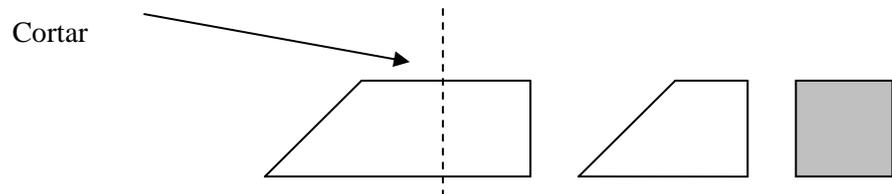
15ª atividade: Pegue o trapézio e dobre no ponto médio, depois pegue a ponta e leve até a dobra do ponto médio da base maior e corte na marca abaixo, para cortar o triângulo formado. Formando assim um trapézio retângulo, um quadrado e um triângulo retângulo.



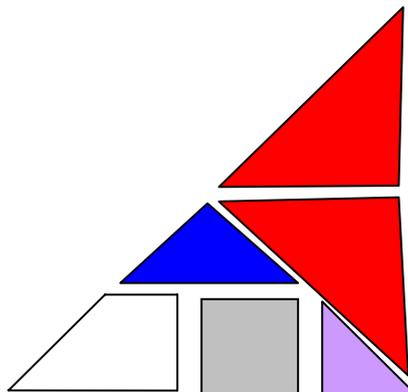
16ª atividade: Monte um trapézio com as cinco peças.



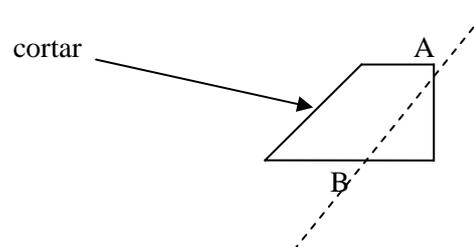
17ª atividade: Pegue o trapézio retângulo e dobre no ponto médio da base menor, obtendo um quadrado e um trapézio retângulo menor. Corte-os.



18ª atividade: Monte um triângulo com todas as peças.



19ª atividade: Pegue o trapézio retângulo e dobre-o, encostando o vértice A no vértice B, obtendo um triângulo e um paralelogramo. Corte-os.



20ª atividade: Monte um quadrado com todas as peças.

