

Andréa Damasceno Raupp

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:
PROCESSOS INTERATIVOS EM SITUAÇÕES DE JOGO
NO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial e final para a obtenção do grau de Mestre em Educação, tendo como orientadora a Prof^a Dr^a Neiva Ignês Grandó

Passo Fundo

2009

Para a Alice e Gilberto, pelos momentos de apoio, de paciência e compreensão pela minha necessidade de isolamento.

Para minha mãe, Iara, pelo exemplo de vida, pelo incentivo moral, material, espiritual; pela torcida pelo meu sucesso, enfim, pelo seu infinito amor de mãe.

Para Conceição, Arminda, Fani e Terezinha, pelo carinho e interesse em meu trabalho.

Para Ricardo, Taíse, Daniel, Melina e Eliane, pelo estímulo ao meu crescimento.

Para os estudantes, funcionários e colegas do Instituto Menino Deus, principalmente Direção e Coordenação, pelo incentivo e apoio.

Para a Neiva, muito mais que orientadora, uma amiga, pela exigência, pela confiança, pelos ensinamentos, pela compreensão nos momentos difíceis e pelo carinho, de que desde já sinto falta.

Para a Capes, pela concessão de bolsa de estudos que me permitiu realizar o curso de mestrado em Educação na Universidade de Passo Fundo e desenvolver o projeto de pesquisa que resultou nesta dissertação.

A inteligência gosta de brincar. Brincando ela salta e fica mais inteligente ainda. Brinquedo é tônico para a inteligência. Mas se ela tem de fazer coisas que não são desafios, ela fica preguiçosa e emburrecida. Todo o conhecimento científico começa com um desafio: um enigma a ser decifrado!

Rubem Alves

RESUMO

A preocupação com o aprendizado de matemática envolve alguns cuidados que são considerados pelo professor ao elaborar sua proposta pedagógica, dentre eles: o cuidado com o estudante, com a matemática, com o contexto escolar e social. O jogo faz parte do nosso contexto cultural e vem ocupando o espaço escolar, promovendo interações entre os jogadores. Esta pesquisa tem por objeto o uso de jogos em sala de aula como uma das tendências em educação matemática. Devido à importância de análise crítica da ação pedagógica, justifica-se a escolha do tema em razão da necessidade de reflexão teórico-metodológica sobre a própria prática com jogos. Assim, o problema principal expressa-se da seguinte forma: Que modalidades de interação podem ser proporcionadas pelo jogo para promover o aprendizado e o desenvolvimento dos estudantes? Dessa forma, o objetivo deste trabalho é analisar as interações em situações de jogo. Para tanto, analisam-se nove episódios que retratam momentos do processo ensino-aprendizagem que têm o jogo como recurso, obtidos mediante filmagens feitas pela professora a partir de 2002 e planos de ensino elaborados por ela. Participam das atividades estudantes de quarta a sexta série do ensino fundamental de uma escola da rede privada de ensino de Passo Fundo/RS. Considerando o processo interativo, mediado pela linguagem, como determinante para o aprendizado, a análise é realizada com base na teoria histórico-cultural. Nesse processo enfatizam-se aspectos como a importância de se criar espaços de interação que promovam o aprendizado; da intervenção e do diálogo entre estudantes e estudantes e com a professora. Além desses, outros aspectos referentes à formação do ser humano são destacados, como a confiança, a cooperação, a honestidade, o respeito às regras estabelecidas e a solidariedade. Como resultado da análise verifica-se o início de mudanças nas concepções da professora, mudanças percebidas também na prática da atividade com jogos. Dentre elas, a escolha mais criteriosa por um jogo que proporcione ao estudante, principalmente, a necessidade de argumentar ou defender sua ideia e a mudança referente à forma de intervenção, no momento em que a professora começa a questionar os estudantes sobre os procedimentos utilizados durante o jogo, fazendo-os refletir e explicar suas ações. Com base no exposto, sugere-se que a proposta pedagógica seja redimensionada para uma melhor articulação do uso de jogos com as diferentes tendências em educação matemática.

Palavras-chave: Prática pedagógica. Ensino de Matemática. Jogos. Interação. Aprendizado.

ABSTRACT

The worry about the learning of math involves some precautions which are considered by the teacher when drawing up his/her pedagogical proposal, such as: care with the student, with math, with the school and social context. Games play a role in our social context and are coming to occupy a school space, by promoting interaction among the players. The aim of this research is the use of games in the classroom as one of the trends in math education. Due to the importance of critical analysis of the pedagogical action, the choice of the theme is justified in view of the need of the technical-methodological reflection about the practice itself with games. Thus, the main problem is expressed in the following way: What interaction may be provided by games in order to promote learning and development by the students? Thus, the aim of this work is to analyze the interactions in the game situations. Therefore one analyzes episodes which picture moments of the teaching-learning process which have games as a resort. The episodes have been obtained by the teacher from the year 2002 on, and the teaching plans have been drawn up by her. The students who participate in the activities belong to the fourth, fifth and sixth grades of a private high-school in Passo Fundo/RS. Considering the interactive process, mediated by language as a learning determiner, the analysis is conducted on a basis of historic-cultural theory. In this process one stresses aspects such as the importance of creating interaction spaces that promote learning; intervention and dialogue among the students themselves and of the students with the teacher. Besides these, other aspects concerning the shaping of the human being are pointed out, such as trust, cooperation, honesty, respect to established rules and solidarity. As a result of the analysis, one notices the beginning of changes in the teacher's concepts, and the changes that can also be perceived in the activity practice of the game. Among them, the more judicious choice of a game that provides the student especially with the need to argue or to defend his/her point of view and the change concerning the way of interaction at the moment when the teacher starts to question the students about the used procedures during the game by having them reflect about and explain their actions. Based on what has been exposed, one suggests that the pedagogical proposal be measured anew for a better articulation of the game usage with different trends in math education.

Keywords: Pedagogical Practice. Math Teaching. Games. Interaction. Learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Jogos infantis.....	31
Figura 2 – Esquema pensamento x fala	28
Figura 3 – Modelos da roleta: original e modificada.....	50
Figura 4 – Sequência organizada pelos estudantes.....	52
Figura 5 – Fotografia da organização de peças.....	53
Figura 6 – Fotografia da demonstração do estudante	54
Figura 7 – Exemplo de formação de inteiros com frações equivalentes	59
Figura 8 – Fotografia do material confeccionado pela professora.....	60
Figura 9 – Painel Jogo das Coordenadas	69
Figura 10 – Cartas do painel	70
Figura 11 – Trabalho individual nos grupos.....	71
Figura 12 – Painel do jogo Show do Conhecimento	76
Figura 13 – Suporte com questões do jogo.....	76
Figura 14 – Fotografia do jogo Veritek	85
Figura 15 – Placas indicativas do jogo ABC	89
Figura 16 – Jogada para tentar impedir formação vencedora.....	97
Figura 17 – Fotografia de situação de jogo.....	99
Figura 18 – Fotografia do painel do jogo	103
Figura 19 – Situação de jogo	105
Figura 20 – Situação de jogo	107
Figura 21 – Quebra-cabeça	110
Figura 22 – Fotografia de situação de jogo.....	112

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 METODOLOGIA DA PESQUISA	14
2.1 Sobre o processo de pesquisa.....	14
2.2 A necessidade da pesquisa para qualificar a prática pedagógica.....	17
3 CONTRIBUIÇÕES PARA O PROCESSO DE PESQUISA	20
3.1 A teoria histórico-cultural e a atividade com jogos	20
3.2 Brincadeira, brinquedo e jogo: a evolução do brincar	30
3.3 O jogo na Educação Matemática	36
4 O JOGO EM SALA DE AULA: ANALISANDO AS INTERAÇÕES	49
4.1 Episódio 1 - Jogo do Guloso.....	50
4.2 Episódio 2 - Marca Ponto	60
4.3 Episódio 3 - Jogo das Coordenadas	68
4.4 Episódio 4 - Show do Conhecimento	75
4.5 Episódio 5 - Veritek.....	84
4.6 Episódio 6 - ABC.....	89
4.7 Episódio 7 - Contig 60®	96
4.8 Episódio 8 - Jogo do Pontinho.....	102
4.9 Episódio 9 - Quebra-cabeça.....	109
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES EDUCACIONAIS	117
REFERÊNCIAS.....	125
ANEXOS	130

1 INTRODUÇÃO

Faço parte da terceira geração de professoras de minha família. Com certeza, esse foi um dos fatores que me levaram à escolha do magistério, cursado no Colégio Maria Imaculada, em Porto Alegre. Foram três anos e meio de aprendizado, que me permitiram perceber que eu ainda tinha muito a descobrir sobre “ensinar e aprender”. Na época, nem me passava pela cabeça seguir a profissão na área de matemática, pois fazia parte do grande grupo de estudantes que não tinha muita simpatia pelas “exatas”.

Em 1987, iniciei minha trajetória docente por meio de contrato emergencial da Secretaria Estadual de Educação, lecionando no município de Viamão. Mais tarde fui aprovada no concurso estadual e também no concurso municipal de Porto Alegre.

No momento de decidir quanto ao curso para o vestibular, sem muita certeza escolhi algo que me direcionasse para o ensino a pré-adolescentes: Licenciatura Plena em Ciências do 1^a Grau. Imaginava, então, que se tratasse somente do ensino de ciências, sem nenhuma proximidade com a matemática, afinal minha experiência com a disciplina na educação básica não fora das mais agradáveis. Entretanto, qual não foi minha surpresa ao ver, no momento da minha matrícula, em 1988, que havia matemática no currículo, não apenas Matemática I, mas seis semestres de matemática!

Cursado o primeiro semestre, tentei trocar de curso, porém, como tinha conseguido crédito educativo, não havia esta possibilidade. Restou-me, assim, continuar, ainda que o medo que me acompanhasse durante a vida escolar, agora menos intenso. Felizmente, um fato acabou mudando minha visão.

Foi durante a disciplina de Metodologia do Ensino que me aproximei, sem medo, da matemática. Sem dúvida, a professora, Dr^a Elaine Vieira, fez toda a diferença na minha percepção da matemática, tanto que me marcou e a recordo quando encontro alunos que lembram a minha infância escolar. Ela me fez perceber a importância da didática e da metodologia no trabalho, provocando-me um desejo muito grande de aprender formas diferentes de conduzir o ensino junto aos estudantes numa disciplina que não estava nos meus planos iniciais seguir muito além do previsto. Então, mudei radicalmente e comecei a

utilizar em sala de aula¹ os conhecimentos aprendidos na graduação, em especial na disciplina de Metodologia da Matemática.

Ao trabalhar numa escola municipal (início de 1992) me interessei pelo trabalho proposto pela coordenação. Na época conheci um jogo, chamado Veritek (apresentado numa de nossas reuniões pedagógicas), que me chamou a atenção pelo seu caráter interativo, provocando discussões entre os estudantes. Em razão do que pude observar durante as interações e do tipo de diálogo estabelecido entre as crianças e o aprendizado, o que aconteceu de forma agradável, sem pressão ou caras sonolentas, utilizo-o até hoje.

Concluindo o curso em agosto de 1992, três anos depois me transferi para Passo Fundo, onde lecionei em duas escolas antes de entrar no Instituto Menino Deus, no qual encontrei total apoio para desenvolver uma metodologia com a qual me identificava: o trabalho com jogo. Assim, aos poucos fui ampliando² o uso de jogos em sala de aula. Contudo, percebia que me faltava algo para extrair mais qualidade da ação do jogar, com o objetivo de aproximar o conhecimento matemático científico do conhecimento matemático que as crianças já possuíam. Busquei em algumas leituras subsídios para a prática em sala, mas eram leituras mais superficiais, como a da revista *Nova Escola* e outras do gênero. O que me intrigava era que na maioria das leituras o aspecto mais destacado para a utilização do jogo era o fato de ser “motivador” de aprendizagem, o que não era, para mim, o maior atrativo no jogo, mas, sim, o aspecto interativo e dialógico que promove.

Então, em 2002 adquiri uma filmadora, com a qual resolvi documentar minha prática, mesmo que fossem alguns poucos momentos, pois eu mesma teria de ser a “cinegrafista”. A intenção era observar se as intervenções que eu fazia eram adequadas, se a linguagem que utilizava auxiliava a compreensão pelo estudante, se as interações entre eles aconteciam de forma a privilegiar trocas de conhecimento, enfim, identificar falhas e encontrar alternativas metodológicas para superá-las. Segundo Freire,

é pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a própria prática. O próprio discurso teórico, necessário à reflexão crítica, tem de ser de tal modo concreto que quase se confunda com a própria prática. O seu “distanciamento” epistemológico da prática enquanto objeto de sua análise, deve dela “aproximá-lo” ao máximo. (1998, p. 43)

¹ Na época já trabalhava com turmas de 1ª e 2ª séries do ensino fundamental.

² Aos poucos, além do Veritek, inseri dominó e jogo da memória adaptados à matemática, entre outros.

Procurei nessa e noutras ações um conhecimento que realmente pudesse orientar minha prática, mas só em 2007, ao ingressar no mestrado em Educação, pude encontrar algumas respostas. Mais especificamente, ao entrar em contato com a teoria histórico-cultural vislumbrei a possibilidade de extrair contribuições teóricas para a prática com jogos com a qual me identifico.

A concepção de que o aprendizado e o desenvolvimento ocorrem por meio de interações sociais mediadas pela linguagem é algo que eu possuía, intuitivamente, desde os tempos de estudante de magistério. Comecei a perceber que as colegas com mais desenvoltura interagiam com a turma e com os professores, destacando-se quando era necessário expor alguma ideia, ou explicar algo oralmente para a turma. Sou fruto de uma educação extremamente tradicional; por isso, raramente me manifestava em sala, razão por que ficava com dúvidas sobre o que era transmitido pelos professores. Foram várias as vezes que me encontrei em situações em que, mesmo tendo compreendido determinado ponto, não conseguia expressá-lo em palavras, pois dificilmente tinha incentivo para fazê-lo. Tenho para mim que foi este um dos fatores que me levaram a buscar uma metodologia em que a interação e o uso da palavra sejam estendidos a todos sempre que possível e conveniente. Dessa forma, tenho utilizado diferentes modalidades de trabalhos em grupo, uma das quais, é o trabalho com jogos.

Nesse tempo em que tenho lecionado para estudantes de diferentes meios socioeconômicos, tem sido possível perceber mudanças comuns no comportamento (hábitos e atitudes) das crianças que ingressam na escola pública ou privada. Esta observação é compreensível se considerado o contexto social e cultural em que crescem as crianças. Elkonin afirma “que não existe um desenvolvimento da infância universal, único e natural. O desenvolvimento infantil é passível de mudanças históricas. As crianças de hoje não se desenvolvem da mesma forma que as crianças do século XVIII se desenvolveram”. (apud ARCE, 2004, p. 17). Como exemplo dessa mudança, cito a necessidade de os estudantes se movimentarem, bem como de falarem a todo o momento, não conseguindo permanecer sentados passivamente por muito tempo, ouvindo o professor explicar a matéria. Tal percepção é destacada por Bonilla, que registra este perfil atual de estudantes, os quais não gostam “da monotonia, da repetitividade, e que, em função disso, as aulas precisam ser criativas, divertidas, interessantes, com os professores conversando, interagindo”. (2005, p. 77). Certamente, isso não significa chegar ao extremo de fazer da sala de aula “um palco de circo” ou coisa parecida, afinal, a apropriação de conceitos deve

ser a prioridade na escola. Contudo penso que isso pode ocorrer feito de forma interativa e dialógica.

O estudante que chega hoje às escolas é fruto de uma geração que nasceu numa sociedade cuja interação tecnológica é parte da rotina diária, e a curiosidade e a necessidade de aprender novos conhecimentos e habilidades são constantes no cotidiano, “é a aprendizagem que não cessa”. (POZO, 2002, p. 32). Uma das dificuldades que venho sentindo no trabalho escolar é a de criar situações que possibilitem ao estudante se apropriar dos significados dos conceitos científicos diante um mundo cada vez mais atraente fora da escola, um mundo no qual “a necessidade de constante adaptação humana às informações veiculadas pelos instrumentos tecnológicos de comunicação gera situações monológicas que conduzem ao isolamento e ao anonimato”. (DALBOSCO, 2007, p. 68).

As consequências desta dificuldade representam preocupação para quem trabalha na área de educação visto que comprometem o desenvolvimento da capacidade de dialogar, e o diálogo é extremamente importante para que se estabeleça uma relação afetiva entre os sujeitos e, assim, uma aproximação que permita compartilhar ideias. Para Freire, o diálogo constitui-se de uma relação que permite a verdadeira comunicação de um indivíduo com o outro, não sobre o outro, de forma que a comunicação com o outro resulte numa relação de empatia, que traz consigo a humildade e a fé nas possibilidades do homem, entre outras virtudes. Uma relação de imposição gera o atrofiamento dos sujeitos e, conseqüentemente, do processo de educação. Gera, de acordo com Freire, uma

educação que mata o poder criador não só do educando mas também do educador, na medida em que este se transforma em alguém que impõe ou, na melhor das hipóteses, num doador de “fórmulas” e “comunicados”, recebidos passivamente pelos seus alunos. Não cria aquele que impõe, nem aqueles que recebem; ambos se atrofiam e a educação já não é educação. (2001, p. 69, grifo do autor).

É preciso resgatar a interação “face a face”, como diz Oliveira (1999, p. 38), com a qual o diálogo normalmente se estabelece; por outro lado, a interação é uma condição do diálogo (DALBOSCO, 2007, p. 69).

A interação social é referida por autores como essencial na produção do conhecimento, como, por exemplo, Bonilla, a qual salienta que “o conhecimento se produz quando os sujeitos se relacionam entre si, envolvidos em processos interativos, utilizando algum tipo de linguagem para construir significações”. (2005, p. 14). Para tanto, é

necessário que o ambiente escolar propicie este tipo de relacionamento, e um dos fatores imprescindíveis para tornar este ambiente favorável é a afetividade entre os sujeitos. Para Vasconcellos, “é preciso uma ‘temperatura afetiva’, uma espécie de ‘catalisador do processo de construção do conhecimento’, ‘aquecer’ a relação para que possa ocorrer mais a interação: disposição de energias físicas e psíquicas para o ato de conhecer”. (2005, p. 60, grifo do autor).

Uma aula de matemática pode e deve ser um espaço em que se possam promover experiências e o desafio de conhecer e superar os próprios limites, de trabalhar com a diversidade e de promover a apropriação do conhecimento, coletivamente. Criar esse ambiente é essencial para que o professor possa “ganhar o aluno para sua aula. É grande, pois, o desafio no sentido de superar a usual dispersão dos alunos em relação aos objetos de conhecimento”. (VASCONCELLOS, 2005, p. 78). Faz-se necessário, então, que o professor se aproprie de conhecimentos teóricos para se ter clareza de como realizar o agir pedagógico, especificamente na atividade com jogos, e de aonde se quer chegar, tendo como ponto de partida o processo de produção do conhecimento. Afirma Moura:

Ao utilizar o jogo como objeto pedagógico, o professor já tem eleita (ou deveria ter) uma concepção de como se dá o conhecimento. Esta concepção tem como elementos principais o papel reservado à interação como fator de desenvolvimento e as ideias de que o conhecimento evolui, de que o ensino deve ser lúdico e de que o objetivo final é o conceito científico. (1991, p. 47).

Embora essa concepção fizesse parte de meu ideário pedagógico, sentia dificuldade para colocar em prática algumas atividades, pois, apesar da vontade em querer utilizar o jogo em sala de aula, não tinha clareza sobre como fazê-lo. E nessa busca pelo saber fazer, muitas outras ideias foram se somando às minhas.

A opção por pesquisar sobre a própria prática veio da necessidade de confrontar as diversas informações e concepções provenientes da formação inicial, dos cursos, palestras e eventos que tratavam sobre como o jogo pode auxiliar no processo de aprendizado. Com o tempo, essas informações, ao se acumularem, provocaram inquietações e insegurança para exercer uma atividade que, no fundo, eu tinha como possível de ser realizada em sala de aula. O que me faltava era o conhecimento mais elaborado, mais reflexivo, com a devida fundamentação que pudesse orientar para o uso eficiente do jogo nas aulas de matemática. Com o pressuposto de que a interação e o diálogo são aspectos essenciais para

o aprendizado e o desenvolvimento, apresenta-se o seguinte problema: Que modalidades de interação podem ser proporcionadas pelo jogo para promover o aprendizado e o desenvolvimento dos estudantes?

A procura de respostas vinha acontecendo há algum tempo, por meio da análise das filmagens e de alguns registros dos estudantes e meus. Todavia, o ingresso no mestrado em Educação possibilitou-me dar início a uma pesquisa com base científica, de forma racional e sistemática. Assim, o objetivo deste trabalho é analisar as interações em situações de jogo. Decorrente desta análise, pretende-se, ainda, identificar possíveis mudanças na minha prática pedagógica no período de 2002 a 2008.

Para atingir o objetivo, utilizam-se como objetos de análise as filmagens realizadas a partir de 2002 com turmas de quarta a sexta série, nas quais atuei como professora, da Escola Redentorista Instituto Menino Deus, localizada em Passo Fundo/RS, a memória da pesquisadora como fonte de dados que não ficaram registrados nas gravações e o planejamento referente às aulas gravadas. Além de utilizar a teoria histórico-cultural como referencial teórico de análise, houve a necessidade de buscar conhecimento específico sobre o jogo e pesquisas referentes ao uso deste recurso na educação matemática.

A dissertação está estruturada da seguinte forma: após a introdução, segue-se a metodologia em que se apresentam o local da pesquisa e o motivo desta escolha e a descrição do modo como foi realizada. No terceiro capítulo trata-se sobre a importância da pesquisa para qualificar a prática pedagógica e o processo da pesquisa; uma abordagem específica da necessidade do lúdico e sua relevância para o processo de aprendizagem e desenvolvimento; o jogo na educação matemática e as contribuições de Vigotski e outros para nortear o trabalho com jogos, possibilitando, assim, a análise das situações observadas. No quarto capítulo analisam-se as interações nas atividades com jogos, organizadas em nove episódios. Nas considerações finais apresenta-se a síntese das análises dos episódios, destacando aspectos importantes para o trabalho com jogos em sala de aula e identificando implicações educacionais provenientes da pesquisa.

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo apresentam-se o local de pesquisa e o motivo desta escolha, os sujeitos envolvidos, os objetos de análise, a descrição dos procedimentos e técnica utilizados e a justificativa pela opção de uma “análise microgenética”.

2.1 Sobre o processo de pesquisa

O local da pesquisa foi a escola na qual a pesquisadora leciona há dez anos, uma escola da rede privada de ensino, a única da congregação Redentorista no estado do Rio Grande do Sul. Situada no bairro Boqueirão, em Passo Fundo, a Escola Redentorista Instituto Menino Deus iniciou suas atividades em 1959 em regime de seminário³, sob a denominação Seminário Menino Jesus. Inicialmente, o projeto político-pedagógico seguia uma tendência tradicional, predominantemente disciplinadora e rigorosa, enfatizando a cultura básica clássica. Em 1972, teve seu nome alterado para “Instituto Menino Deus”, abrindo suas portas para estudantes externos de ambos os sexos. O projeto político-pedagógico da escola modifica-se de acordo com as transformações sociais, caracterizando-se pelo diálogo e pela participação da comunidade, mantendo-se com o “firme propósito de uma educação humana, solidária, libertadora”. (BUTTURA, 2005, p. 67).

A identificação da professora⁴ com a filosofia da escola foi imediata, pois as concepções de homem, mundo e educação contemplam “uma constituição humana, qual seja, um ser humano autônomo, crítico, reflexivo, criativo, essencialmente solidário e ético, um ser cidadão no/do mundo.” (BUTTURA, 2005, p. 127). Dessa forma, o projeto político-pedagógico da escola contempla o trabalho que a professora desejava realizar. A Escola Redentorista Instituto Menino Deus foi o local da pesquisa, pois possibilitou utilizar uma metodologia que permitisse à professora atuar de acordo com suas concepções. A

³ Estabelecimento para a formação de sacerdotes.

⁴ Ao longo do texto a pesquisadora referir-se-á como “a professora”.

coordenadora⁵ da escola destaca em que contexto o projeto político-pedagógico poderá alcançar seu princípio-base, que é educar para a autonomia e cidadania:

Será, pois necessário uma educação criativa, solidária, na qual as pessoas possam atuar em sua própria formação, num complexo processo interativo em que o professor e aluno se sintam sujeitos do conhecimento. Na construção do conhecimento, busca-se respeitar e compreender o nível de desenvolvimento real do sujeito e atingir, através da mediação educativa, os níveis de desenvolvimento proximal ou potencial, conforme as concepções vygotskyanas. As novas informações, para serem integradas, devem ser compreensíveis e estar próximas do desenvolvimento potencial do educando estabelecendo para ele relações significativas. Decorrente da densidade de significados, da estrutura dos conhecimentos já construídos, as pessoas apresentarão capacidades diferentes para resolver problemas diversos, possibilidades essas exercidas conforme o nível de interação, de exercitação, de ressignificação e exigência dos conhecimentos a serem elaborados. Por isso, os princípios de pluralidade, coletividade e respeito precisam estar presentes em todas as ações cotidianas. (BUTTURA, 2005, p. 129).

Foi nesse contexto, considerando-se a heterogeneidade nos níveis de desenvolvimento, que o trabalho com jogos nas turmas da professora contemplou vários aspectos frequentemente mencionados em reuniões pedagógicas. As atividades em que eram privilegiados momentos de interação entre estudantes e entre estudantes e professora mereceram destaque na medida em que promoveram o diálogo, a troca de informações e saberes na busca pelo conhecimento.

A pesquisa sobre o trabalho envolveu turmas de quarta a sexta série do ensino fundamental, tendo, em média, trinta estudantes cada, a maioria com idade entre 9 e 12 anos. Com a permissão da direção da escola algumas aulas com jogos foram filmadas a partir de 2002, pois na época o objetivo era proceder a uma avaliação da prática da professora. Esse material acabou se tornando um dos objetos de análise para esta pesquisa, sendo utilizadas as filmagens feitas nos seguintes anos e séries: em 2002 e 2004, com 4ª e 6ª série; em 2006, com 4ª série; em 2008, com 4ª e 5ª série. Dessa forma, houve a coleta de dados por meio da técnica da autoscopia, que, segundo Sadalla, “consiste em realizar uma vídeo-gravação do sujeito, individualmente ou em grupo e, posteriormente, submetê-lo à observação do conteúdo filmado para que exprima comentários sobre ele” (1997, p. 33). Ao assistir às gravações, foi possível recordar momentos que não ficaram registrados em

⁵ Ivaníria Maria Buttura é coordenadora da escola Instituto Menino Deus, cuja dissertação de mestrado resultou no livro referente ao processo de construção do projeto político-pedagógico da escola.

vídeo, mas que estavam presentes na lembrança da pesquisadora. Segundo Machado (apud SADALLA, 1997, p. 34), as gravações em vídeo conservam algo que já é passado, restituindo o presente. Assim, utilizou-se a memória da pesquisadora para compor os episódios⁶, juntamente com as gravações, para obter, por meio da observação dos diálogos, do comportamento, das atitudes, informações para a análise das interações e processos desencadeados durante as situações de jogos.

A respeito do uso de gravações em vídeo, Cruz Neto afirma:

O uso da filmagem nos permite reter vários aspectos do universo pesquisado, tais como: as pessoas, as moradias, as festas e as reuniões. Essa técnica de documentação, que lida com os planos da imagem e da comunicação, vem sendo cada vez mais difundida. Com isso, não estamos dizendo que um bom trabalho de pesquisa deva ficar limitado ao registro visual, mas afirmamos que esse registro assume papel complementar ao projeto como um todo. Porém, nada substitui o olhar atento de um pesquisador de campo ao evasivo próprio da realidade das relações sociais. (2000, p. 63).

Nesse sentido, outro material consultado foi o plano de ensino, pois a análise dos objetivos propostos para as aulas permitiria acompanhar possível mudança na concepção de jogo da professora.

Esta pesquisa é de caráter qualitativo em razão de que a busca de compreensão de relações e processos “não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas”. (SILVA; MENEZES, 2001, p. 20). Este tipo de pesquisa permite, além de uma aproximação com o que se deseja conhecer e estudar, criar um conhecimento com base na realidade. (CRUZ NETO, p. 51). Para tanto, vêm se buscando subsídios para a revisão bibliográfica e o aprofundamento dos estudos de fundamentação teórica, que permitirão uma análise mais consistente.

O material produzido em vídeo sofreu alguns recortes para efeitos de uma análise mais detalhada, que fosse significativa para a pesquisa, destacando-se situações que abrangessem ações cognitivas, comunicativas e gestuais. Este tipo de abordagem metodológica é referida por Góes como “análise microgenética”, que, de modo geral se trata “ de uma forma de construção de dados que requer a atenção a detalhes e o recorte de

⁶ Segundo Carvalho (apud MORTIMER, 2000, p. 265), um episódio do ensino se constitui num “conjunto de atividades e discussões que tem por objetivo a aprendizagem de um determinado conceito ou aspecto importante do conceito por parte significativa dos alunos”.

episódios interativos, sendo o exame orientado para o funcionamento dos sujeitos focais, as relações intersubjetivas e as condições sociais da situação” (2000, p. 9), frequentemente associada ao uso de gravações em vídeo para um trabalho posterior de transcrição.

Para construir os episódios de ensino utilizou-se como critério o fato de cada jogo ter sido utilizado pela primeira vez nas turmas, sendo analisados independentemente da ordem de desenvolvimento de conteúdos, mas com o foco direcionado na investigação de um possível aprendizado durante as interações proporcionadas pelo jogo. Em cada episódio registraram-se uma ou mais sequências, tendo como critério a interação entre os estudantes e estudantes e professora que pudesse identificar situações de aprendizado e desenvolvimento. Dessa forma, houve a necessidade de uma análise que orientasse para os detalhes que permitissem compreender as situações vivenciadas, identificando “a transformação nas ações dos sujeitos e a passagem do funcionamento intersubjetivo para o intra-subjetivo. Portanto, desse ponto de vista, é destacado o exame de processos interativos e de pistas de internalização” (WERTSCH apud GÓES, 2000, p. 15). Assim, a análise desta pesquisa caracteriza-se por ser microgenética, em razão do olhar minucioso de processos interativos. Segundo Góes, micro “por ser orientada para minúcias indiciais [...]. É genética no sentido de ser histórica, por focalizar o movimento durante processos e relacionar condições passadas e presentes”. (2000, p. 15).

Assim, a transcrição dos diálogos e das situações de jogo foi feita com o maior detalhamento possível para permitir focar as ações dos estudantes e as relações interpessoais ocorridas em situações de jogo no espaço de sala de aula. Esse processo de investigação resulta num relato minucioso dos acontecimentos (GÓES, 2000, p. 9), podendo fornecer indícios que apontem para a solução do problema desta pesquisa.

2.2 A necessidade da pesquisa para qualificar a prática pedagógica

Uma das maiores dificuldades encontradas por professores que atuam nas escolas é aproximar a teoria educacional da prática pedagógica, pois, quando tentam fazê-lo sem o devido aprofundamento, envolvem-se em experiências negativas para os estudantes e para eles próprios. O sentimento de insegurança e frustração leva muitas vezes ao retorno às práticas mais tradicionais de ensino, ou mesmo a repetir com os estudantes a forma como foram “ensinados”: aulas expositivas, conteúdo do quadro-negro transcrito diretamente

para o caderno para ser “estudado” e, depois de alguns dias, uma avaliação para verificar o nível de conhecimento.

Em geral, tem-se consciência da importância de qualificar o processo ensino-aprendizagem, visto que a necessidade de mudar a metodologia de sala de aula é uma premência dos dias atuais se se quiser possibilitar um efetivo aprendizado e desenvolvimento aos estudantes. O uso da metodologia somente com aulas expositivas é, geralmente, uma forma de que os professores se valem por não conseguirem desenvolver uma prática diferente. A pressão para essa mudança vem aumentando, seja por meios de comunicação, ao mostrarem reportagens em jornais, revistas e televisão sobre metodologias de ensino bem-sucedidas; seja pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000), ao sugerirem a exploração de metodologias variadas (p. 31) e apontarem novos caminhos para fazer matemática na sala de aula (p. 42); seja da própria sociedade, em razão da velocidade das transformações tecnológicas e sociais.

Nesse contexto, o professor, na ansiedade de dar conta desse processo, tenta desenvolver uma metodologia diferenciada, que talvez tenha visto em algum evento, ou simplesmente da qual tenha ouvido falar. Segundo Fontana, “o professor não pode limitar-se à aplicação de técnicas aprendidas” (2004, p. 43); pode ir além e refletir sobre suas ações e criar soluções. Para tanto, há a necessidade de distanciar-se da própria prática para analisar os processos e características da sua ação com o devido embasamento teórico (2004, p. 43). Fazer da sala de aula um local de pesquisa pode auxiliar o professor no processo de aproximação entre teoria e prática. Para D’Ambrosio,

se as teorias vêm do conhecimento acumulado ao longo do passado e os efeitos da prática vão se manifestar no futuro, o elo entre teoria e prática deve se dar no presente, na ação, na própria prática. E isso nos permite conceituar pesquisa como o elo entre teoria e prática. (2007, p. 80).

Para encontrar respostas às suas inquietações o professor pode fazer a opção por tornar-se um professor-pesquisador⁷, que, segundo Nóvoa, “é aquele que pesquisa ou que reflete sobre a sua prática” (2001). Deve estar em constante busca de novos conhecimentos e, também, conhecer seus estudantes e interesses, tendo na a sala de aula como local de

⁷ Autores como Pimenta e Ghedin (2005), Zeichner (1993), Nóvoa, (2001), entre outros, abordam a questão do professor como pesquisador.

pesquisa. É preciso questionar a própria ação pedagógica, buscar os porquês dos acontecimentos observados e investigar comportamentos e respostas dos seus estudantes para que se possa auxiliá-los, de forma eficaz, no processo de construção dos conhecimentos científicos que a escola deve oferecer. Segundo Bicudo, a ação pedagógica pode e deve se constituir em pesquisa:

Pode, pois conta com recursos para isso. São os recursos postos pela pesquisa-ação. *Deve*, pois sendo uma interferência propositada no contexto educacional, seus desdobramentos precisam ser acompanhados de modo analítico, crítico e reflexivo, nutrindo o próprio processo. (1993, p. 19, grifo do autor).

Além disso, Bicudo refere a importância da modificação sofrida pelos autores que realizam pesquisas acadêmicas, dissertações ou teses, “na medida em que participam de encontros científicos, congressos, etc., onde se expõem, dialogam, ouvem críticas, criticam, crescem”. (1993, p. 22). Para a autora, essa modificação interfere diretamente na educação do próprio pesquisador. Também afirma Freire: “Pesquisa para constatar, constatando, intervir, intervindo educo e me educo.” (1998, p. 32).

3 CONTRIBUIÇÕES PARA O PROCESSO DE PESQUISA

Este capítulo aborda alguns conceitos e informações necessários como suporte à pesquisa proposta. Está estruturado em três partes: a primeira enfoca as contribuições de Vigotski referentes ao processo de aprendizado e desenvolvimento, estabelecendo relações com o jogo; a segunda destaca as atividades lúdicas como jogos e brincadeiras, como importantes para o aprendizado e o desenvolvimento das crianças. Na terceira parte faz-se uma abordagem sobre o jogo na educação matemática, identificando o período em que foi introduzido na educação brasileira, os tipos de jogos existentes e sua classificação, pesquisas realizadas com diferentes abordagens do jogo em sala de aula e, finalizando, o que orientam os Parâmetros Curriculares Nacionais sobre o uso de jogos na educação.

3.1 A teoria histórico-cultural e a atividade com jogos

O referencial teórico que fundamenta esta pesquisa é a teoria histórico-cultural, em razão da concepção referente à interação social. O enfoque dado às interações é destacado para que se possa alcançar o objetivo proposto para o estudo: analisar as interações durante os jogos.

Ao longo da história educacional, o trabalho docente vem sendo, norteador por teorias, que orientam tendências e influenciam a prática pedagógica. O conhecimento sobre essas teorias pode ir além daquele introduzido pelos cursos de formação inicial. Está ao alcance dos professores a procura por uma formação continuada ou a atualização por meio de leituras que lhes permitam ampliar seus conhecimentos. Sabe-se que o tempo é escasso, que as dificuldades financeiras existem, que há outras dificuldades, porém a atualização e reflexão sobre a teoria trazem retorno à prática pedagógica, que merece uma dedicação especial neste sentido. Para provocar uma reflexão sobre isso questiona-se se os professores podem dar respostas às seguintes perguntas:

- Qual (is) teoria(s) pedagógica(s) orienta(m) sua prática de sala de aula?
- Existe uma reflexão sobre estudos referentes aos processos de como ocorre o aprendizado?

- O que deve ser feito para que uma criança aprenda o que lhe é ensinado na escola?
- Por que há crianças que não conseguem aprender o conteúdo desenvolvido na escola?
- O que é possível fazer diante dessa realidade?

Tais questionamentos poderiam estar presentes não apenas no início do ano letivo, mas durante todo o processo escolar, em reuniões pedagógicas principalmente. O professor que está em busca de novos caminhos para melhorar seu trabalho acaba encontrando respostas para as questões aqui colocadas. Nesta busca, pode vislumbrar outras possibilidades ou tendências que auxiliem na produção do conhecimento não apenas do estudante, mas dele próprio.

Uma dessas tendências é o uso de jogos em sala de aula. Este tema vem sendo divulgado pela mídia, principalmente por revistas ligadas à educação e por jornais⁸ que, entre outros assuntos, abordam a questão da educação. Contudo, nem sempre sua utilização está fundamentada em pressupostos teóricos que possibilitem extrair deles o que têm de melhor. O jogo em sala de aula pressupõe momentos de troca de informações e conhecimentos entre os participantes, e é por meio da linguagem que essas trocas se estabelecem. Assim, pelo fato de a teoria histórico-cultural abordar as interações sociais e o papel da linguagem como vitais para o aprendizado e o desenvolvimento das pessoas, possibilita encontrar respostas à compreensão das interações e da linguagem utilizada durante o jogo, o que poderá contribuir para o processo de aprendizagem do conhecimento matemático.

A teoria histórico-cultural apresenta grandes contribuições do trabalho de L. S. Vigotski para a educação, como o conceito de zona de desenvolvimento proximal (ZDP). Com tal conceito, Vigotski contribuiu para a compreensão do processo interno, individual, do ser humano sobre as necessidades para o desenvolvimento como sendo algo que ocorre na relação intra e interpsicológica.

Durante muito tempo se considerou mais relevante aquilo que a criança já fazia por si mesma do que aquilo que ela conseguia fazer com a ajuda de outros. Tal constatação levou Vigotski a considerar dois níveis de desenvolvimento: o desenvolvimento real e o desenvolvimento potencial. Com esses dois níveis seria possível estabelecer relações entre

⁸ Por exemplo: *Revista do Professor*, março 2000; revista *Nova Escola*, edições de agosto/2006 e setembro/2006; jornal *Zero Hora*, 4 maio 2008 e 7 maio 2008.

o processo já efetivado e a capacidade de aprendizado. O primeiro nível, do desenvolvimento real, refere-se àquilo que a criança consegue fazer sozinha, utilizando-se de conceitos elaborados, de ciclos completados. O segundo nível de desenvolvimento refere-se àquela que a criança consegue realizar com a orientação de outra pessoa, por meio de pistas ou colaboração. Com essas duas referências, Vigotski conceituou zona de desenvolvimento proximal como

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (2007, p. 97).

Para Vigotski, “o bom aprendizado é somente aquele que se adianta ao desenvolvimento” (2007, p. 102), pois é o aprendizado que desperta na pessoa vários processos internos, num momento de interação social com outros em seu ambiente, os quais serão internalizados tornando-se “parte das aquisições do desenvolvimento independente da criança”. (2007, p. 103). Para compreender o que vem a ser essa interação social recorre-se a Palangana: “Vigotski [...], quando fala em interação social está se referindo a ações partilhadas, ou seja, a processos cognitivos realizados não por um único sujeito e sim por vários”. (1994, p. 146). É por meio dessas interações que o ser humano evolui nas funções psicológicas, pois no início de sua vida essas funções, chamadas “elementares”, não exigem a compreensão da ação, sendo

[...] construídas basicamente por determinantes biológicos, por processos reativos. Já as estruturas seguintes (ou superiores), as formas de comportamento mais complexas, emergem todas no processo de desenvolvimento cultural. [...] na constante mediação com os adultos ou pessoas mais experientes, os processos psicológicos mais complexos, típicos do homem, começam a tomar forma. Assim, é na e pela interação social que as funções cognitivas do mesmo são elaboradas. (PALANGANA, 1994, p. 126).

Para que as interações sejam favoráveis ao aprendizado e ao desenvolvimento deve-se considerar a natureza da relação entre parceiros. Segundo pesquisa realizada por Tudge (2002, p. 163) com o objetivo de distinguir entre competência e confiança, nem sempre a consequência da interação é o desenvolvimento. Os resultados desta investigação mostram

como possível consequência uma regressão, na medida em que as crianças mais competentes mostram-se menos confiantes em seus pontos de vista. Além disso, segundo o autor,

Não há garantias de que o significado que é criado quando dois parceiros interagem corresponda a um nível superior, mesmo se tratando de uma criança mais competente do que a outra, e que esteja efetivamente fornecendo informações dentro da zona de desenvolvimento proximal do parceiro menos competente. Em vez de aceitar de maneira casual os benefícios cognitivos de associar uma criança a um parceiro mais competente, deveríamos prestar mais atenção ao próprio processo de interação (2002, p. 165)

Diante dessa afirmação, evidencia-se a importância de o professor acompanhar os processos interativos em sala de aula com o fim de intervir, se necessário, para que ocorra o aprendizado.

O aprendizado torna-se imprescindível para o processo de desenvolvimento das funções psicológicas superiores, como a memória, a atenção e a percepção. Estas e outras funções são, inicialmente, involuntárias, mas “é durante o início da idade escolar que as funções intelectuais superiores, cujas características principais são a consciência reflexiva e o controle deliberado, adquirem um papel de destaque no processo de desenvolvimento”. (VYGOTSKI, 2005, p. 112).

No período de ingresso escolar surgem novos processos psicológicos, que darão suporte para novas aprendizagens e, conseqüentemente, constituirão avanços no desenvolvimento. A imaginação faz parte desses novos processos, pois surge da ação e de forma consciente nas crianças em idade pré-escolar. Nas palavras de Vigotski,

a imaginação é um processo psicológico novo para a criança; representa uma forma especificamente humana de atividade consciente [...] Como todas as funções da consciência, ela surge originalmente da ação. O velho adágio de que o brincar na criança é imaginação sem ação deve ser invertido; podemos dizer que a imaginação, nos adolescentes e nas crianças em idade pré-escolar, é o brincar sem ação. (2007, p. 109).

Em outras palavras, pode-se dizer que as crianças em idade pré-escolar e os adolescentes são capazes de criar um mundo imaginário a partir de uma ação, sem a

necessidade de se realizar a ação concretamente, como, por exemplo, num jogo de xadrez. Existe uma situação imaginária na qual se estabelece a relação entre as peças e os possíveis movimentos; embora as regras eliminem algumas possibilidades de ação, o mundo imaginário continua permitindo o brinquedo.

Num primeiro momento, a criança brinca aparentemente sem regras, embora, na verdade, haja regras ocultas; são regras de comportamento anteriormente observadas pelas crianças que não precisam estar às claras (VIGOTSKI, 2007, p. 110). Por exemplo, uma criança muito pequena, ao brincar com um jogo de varetas, pode simplesmente encontrar ludicidade no fato de organizá-las por cores; ou tentar montar alguma figura com as peças; ou, ainda, jogar com um colega considerando apenas a quantidade recolhida por eles, tentando se aproximar de uma situação observada nos colegas mais experientes, sem se preocupar com formalidades de comportamento e o conhecimento das regras reais, pois assim é o brincar de jogar⁹. O brincar de jogar passa a ideia de informalidade na postura, na palavra, mas as regras de comportamento para que a brincadeira aconteça estão implícitas nas ações que as crianças executam, demonstrando que as compreendem ao “jogar varetas”. Então, provavelmente, irão agir pela lembrança de algo visto.

Aos poucos surgem mudanças no desenvolvimento da criança e no interesse pelo foco do brincar, que passa a ter regras claras, até então em segundo plano; é o jogo como atividade lúdica que surge numa fase posterior ao brincar inconsciente. No exemplo do jogo de varetas, numa fase final de desenvolvimento do brinquedo deve haver um propósito, uma intenção, para que o jogo seja uma atividade atrativa e desperte o desejo de realizá-la. Há, então, a consciência da necessidade de se conhecerem as regras para atingir o objetivo final. Esclarece Vigotski:

É notável que a criança comece com uma situação imaginária, que inicialmente, é tão próxima da situação real. O que ocorre é uma reprodução da situação real. Uma criança brincando com uma boneca, por exemplo, repete quase exatamente o que sua mãe faz com ela. Isso significa que, na situação original, as regras operam sob uma forma condensada e comprimida. Há muito pouco de imaginário. [...] O brinquedo é muito mais a lembrança de alguma coisa que realmente aconteceu do que imaginação. É mais memória em ação do que uma situação imaginária nova. À medida que o brinquedo se desenvolve, observamos um movimento em direção à realização consciente de seu propósito. [...] o propósito decide o jogo e justifica a atividade. (2007, p. 122)

⁹ A expressão “brincar de jogar” refere-se a fazer de conta que estão jogando.

Nesta fase, há maior exigência da atenção, maior regulação e o jogo torna-se mais tenso diante das novas exigências da atividade. Desse modo, a criança assume um papel além do seu comportamento habitual, o que possibilita a constituição de “zona de desenvolvimento proximal” por estar desenvolvendo funções que ainda não estão completamente desenvolvidas. Neste momento de evolução, a situação imaginária passa a atuar no sentido de permitir ao jogador criar várias e novas possibilidades de ações mentais, o que acaba favorecendo novos aprendizados. Ainda segundo Vigotski,

sob o ponto de vista do desenvolvimento, a criação de uma situação imaginária pode ser considerada como um meio para desenvolver o pensamento abstrato. O desenvolvimento correspondente de regras conduz a ações, com base nas quais se torna possível a divisão entre trabalho e brincar, divisão esta encontrada na idade escolar como um fato fundamental. (2007, p. 124).

Dessa forma, fazendo um paralelo do brincar com o jogo, pode-se dizer que uma nova zona de desenvolvimento proximal se constitui quando a criança se encontra em situação de jogo que realmente apresente um desafio, o que a “força” a ir além daquilo a que está acostumada. O fato de prestar atenção em várias coisas no jogo corresponde a prestar atenção não apenas nas ações que lhe permitam estar dentro das regras preestabelecidas. A atenção volta-se para o procedimento tanto da sua jogada quanto daquele adotado pelo adversário. Consequentemente coloca em movimento outras funções extremamente importantes para o sucesso no jogo, como: a memória, ao resgatar alguma situação anterior semelhante à enfrentada que lhe traga subsídios para uma nova ação e a percepção, ao modificar sua estratégia em virtude de uma nova visão de possibilidade de jogo. Assim, segundo Vygotski, “uma nova forma de ver as coisas cria novas possibilidades de manipulá-las”. (2005, p. 115).

Ao se considerar a teoria histórico-cultural como suporte à prática educacional, conceitos fundamentais são os de interação, desenvolvimento e aprendizagem. Vygotski (2005, p. 145) enfatiza a importância do papel da linguagem e das interações sociais do sujeito com o meio para a apropriação de significados. A intervenção do adulto e as interações com os demais colegas, mediadas pela linguagem, vão ser determinantes no processo de aprendizado e desenvolvimento.

A escola é um local de convivência social por excelência, portanto, um ambiente propício às interações sociais, de fundamental importância no processo de aquisição de conhecimentos científicos. Explica Vygotski:

Os anos escolares são, no todo, o período ótimo para o aprendizado de operações que exigem consciência e controle deliberado; o aprendizado dessas operações favorece enormemente o desenvolvimento das funções psicológicas superiores enquanto ainda estão em fase de amadurecimento. Isso se aplica também ao desenvolvimento dos conceitos científicos que o aprendizado escolar apresenta à criança. (2005, p. 131).

O processo de aprendizado, que se inicia antes de a criança frequentar a escola, é caracterizado por um conhecimento que leva à formação de conceitos espontâneos, os quais não possuem uma organização dentro de um sistema que permita fazer generalizações. Desse modo, o aprendizado escolar é responsável por produzir uma disciplina formal dos conceitos científicos que “transforma gradualmente a estrutura dos conceitos espontâneos da criança e ajuda a organizá-los num sistema; isso promove a ascensão da criança para níveis mais elevados de desenvolvimento.” (VYGOTSKI, 2005, p. 145). Num período inicial, os conceitos, espontâneos e científicos mantêm-se afastados, mas com a evolução do processo de aprendizagem essa distância diminui e ocasiona a aproximação entre eles.

No espaço escolar, há o confronto diário de pensamentos, realidades e vivências diferentes. A comunicação que surge durante as interações privilegia não apenas a troca das experiências trazidas para a escola, mas também aquelas vividas na própria escola. Dessa forma, proporciona a socialização do conhecimento que cada um possui, ou em processo de elaboração, que abre horizontes para a produção de novas aprendizagens. O jogo em duplas ou em grupos maiores permite essa socialização e leva à valorização da vivência que cada um possui na medida em que há a discussão de ideias diferentes em busca de uma em comum. Ainda conta com a intervenção do professor, solicitada com naturalidade para auxiliar no confronto das ideias. Com relação ao exposto, Palangana vê este tipo de prática como desafio:

Do ponto de vista da instrução sistemática, esse é o grande desafio que se coloca a uma prática pedagógica pretensamente interacionista: discutir as interações criança/adulto e criança/criança, com base em dados empíricos contextualizados historicamente. O desenvolvimento não se produz, apenas, por uma soma harmoniosa de experiências, mas acima de tudo através de vivências em matrizes sociais diferentes, cujos interesses e valores são freqüentemente contraditórios. (1994, p. 147).

Ao trazer para a sala de aula o jogo como proposta de trabalho, promovem-se a interação e a comunicação entre os estudantes, que são desafiados a resolver um problema. Traçando um paralelo entre o jogo e resolução de um problema, identifica-se uma dificuldade bastante comum: na interpretação das regras pode gerar dificuldade de compreensão do que é permitido fazer, da mesma forma que na leitura de um problema dificultam a identificação do que deve ser feito.

Para que se compreenda a situação de um problema, as regras de um jogo ou, até mesmo, uma ordem de exercício muitas vezes é necessária a leitura em voz alta por um colega ou pelo professor, que dá a devida entonação ao texto. Então, ouvindo com atenção, o estudante acaba por traduzi-lo do seu modo (às vezes num sussurro). No caso, a fala é uma necessidade para internalizar o que foi lido e resolver o problema, ou, no jogo, iniciar a partida, muitas vezes questionando se o seu entendimento está correto.

Na teoria histórico-cultural encontra-se o suporte para a compreensão de tal situação. Ocorre que a fala possui funções que vão surgindo e se modificando ao longo do desenvolvimento humano: função organizadora; função planejadora e função sintetizadora (VIGOTSKI, 2007, p. 17). Contudo, essas funções não ocorrem com tempo inicial e final, como se, ao surgir uma nova função, a outra desaparecesse. No exemplo anterior pode-se relacionar o fato de a professora ler em voz alta em razão da necessidade de organizar as palavras no pensamento; assim, ao repetir do seu modo, o aluno vislumbra a possibilidade de planejar e agir.

É importante que o professor tenha essa compreensão e permita aos educandos a expressão da oralidade durante o jogo, além de estimular a argumentação para que o pensamento possa se manifestar pela fala, produzindo o que Vygotski (2005, p. 58) chama de “pensamento-verbal”, traduzido no seguinte esquema:

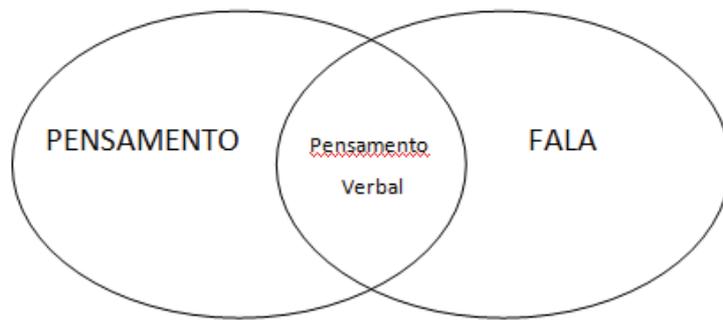


Figura 1 - Esquema pensamento x fala

Pode-se visualizar, no esquema, que “o pensamento verbal, entretanto, não abrange todas as formas de pensamento ou de fala”. (2005, p. 58). As estruturas da fala tornam-se estruturas básicas do pensamento mediante um lento acúmulo de experiências, determinado por um processo histórico-cultural. O pensamento, por sua vez, possui estrutura própria, visto que seu fluxo não é acompanhado por uma manifestação simultânea da fala; logo, a transição do pensamento para a fala não é fácil. (2005, p. 185). Por isso, há a necessidade de se recorrer ao outro na tentativa de encontrar a melhor forma de explicar a resposta.

Para Grando (2004, p. 33), possibilitar que o jogo aconteça entre duplas favorece a interação e a cooperação entre os pares, podendo auxiliar no processo de aprendizagem na medida em que é necessário expressar uma ideia. Nas palavras de Vigotski, “o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros”. (2007, p. 103). Ao jogar, faz-se necessário argumentar sobre a melhor jogada, fazer previsões e elaborar procedimentos, o que proporciona o exercício de articulação das palavras que expressem o pensamento, auxiliando no domínio da linguagem e favorecendo o crescimento intelectual. De acordo com Vygotski, “o desenvolvimento do pensamento é determinado pela linguagem, isto é, pelos instrumentos lingüísticos do pensamento e pela experiência sócio-cultural da criança”. (2005, p. 62).

Quando ocorre a fala entre os parceiros, ambos têm um objetivo em comum: preparar a melhor jogada. Para isso, buscam, pela palavra, apresentar suas ideias e trocar opiniões. O estudante que demonstrar maior domínio na linguagem e capacidade de argumentação poderá ter sua ideia acatada mesmo que não seja a melhor possibilidade. Ao observar o colega, é de se esperar que numa situação futura de jogo aquele que antes não

conseguia se expressar o faça de forma semelhante à do parceiro que serviu de suporte para um novo aprendizado. De acordo com Vigotski, “o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daqueles que as cercam”. (2007, p. 100).

Interações entre estudantes de diferentes níveis de desenvolvimento ou com o próprio professor estimulam a ampliação de significados, que podem permitir avançar no conhecimento e, assim, despertar processos internos que promoverão o desenvolvimento. No decorrer do jogo, por meio das trocas, as crianças têm a oportunidade de vivenciar diferentes possibilidades de resolver uma situação: inicialmente, fazem-no observando um colega mais experiente ou com a ajuda direta do outro e, paulatinamente, aprendem a resolver sozinhas o problema. Esse processo indica o que Vigotski chama de “internalização”, que é a reconstrução interna de uma operação externa (2007, p. 56), possível pelo fato de, inicialmente, ser algo externo, entre os colegas, e, posteriormente, num momento individual, algo interno. Segundo Vigotski,

o processo de internalização consiste numa série de transformações. a) Uma operação que inicialmente representa uma atividade externa é reconstruída e começa a ocorrer internamente. [...] b) Um processo interpessoal é transformado num processo intrapessoal.[...] c) A transformação de um processo interpessoal num processo intrapessoal é o resultado de uma longa série de eventos ocorridos ao longo do desenvolvimento. (2007, p. 57).

O jogo, principalmente aos pares, tem seu valor pedagógico ao propiciar uma ampla interação entre os participantes, conduzindo a utilizar ou formar novos conceitos, que proporcionem ao educando desenvolver o raciocínio e outras habilidades, além das que possui, e realmente desafiando a inteligência. Dessa forma, o estudante pode perceber a importância de organizar as ideias (pensamento e palavra). Explica Vygotski :

Se o meio ambiente não apresenta nenhuma dessas tarefas ao adolescente, não lhe faz novas exigências e não estimula o seu intelecto, proporcionando-lhe uma série de novos objetos, o seu raciocínio não conseguirá atingir os estágios mais elevados, ou só os alcançará com grande atraso. No entanto, a tarefa cultural, por si só, não explica o mecanismo de desenvolvimento em si, que resulta na formação de conceitos. O pesquisador deve ter como objetivo a compreensão das relações intrínsecas entre as tarefas externas e a dinâmica do desenvolvimento, e deve considerar a formação de conceitos como uma função do crescimento social e cultural global do adolescente, que afeta não apenas o conteúdo, mas também o

método de seu raciocínio. O novo e significativo uso da palavra, a sua utilização como meio para a formação de conceitos, é causa psicológica imediata da transformação radical por que passa o processo intelectual no limiar da adolescência. (2005, p. 73).

Com base nessa ideia pode-se inferir que, quando o jogo deixa de ser um desafio, de ser algo que instigue a capacidade intelectual do estudante, ou quando não atende às expectativas deste, perde seu caráter lúdico e passa a ser entediante, não tendo a razão de existir. O professor pode perceber facilmente quando isso acontece pelas atitudes de desinteresse, ou pelo fato de o estudante solicitar outro jogo em vez daquele.

3.2 Brincadeira, brinquedo e jogo: a evolução do brincar

A história da civilização vem sendo contada por meio dos mais variados registros deixados pelos antepassados, como pinturas em rochas, que sobreviveram aos milênios, às mais recentes pinturas registradas em telas; música, livros, cartas e, inclusive pelas histórias contadas por pais e avós sobre como era a vida em tempos passados. São hábitos, costumes, cultura, enfim, saberes de uma época que são perpetuados pelas gerações de uma sociedade. Parte desta cultura é resultado de muitas atividades, uma das quais é a atividade lúdica, inerente ao ser humano. (GRANDO, 2004, p. 8).

A palavra lúdico deriva do latim, *ludus*¹⁰, sendo comum associá-la a uma atividade da infância, um tempo no qual reinam, ou deveriam reinar, a alegria, a brincadeira, o jogo, a fantasia, o divertimento. Todavia, o lúdico não é algo que pertença apenas a uma fase da existência. “Ludus, abrange os jogos infantís, a recreação, as competições, as representações litúrgicas e teatrais e os jogos de azar”. (HUIZINGA, 1990, p. 41). Para Grandó, “exercer atividades lúdicas representa uma necessidade para as pessoas em qualquer momento de suas vidas.” (2004, p. 8). Entende-se por “atividade lúdica” aquela cujo fim seja o prazer que a própria atividade oferece: seja ouvir uma música que agrade, seja cantar, dançar, desenhar, enfim, algo que dê certo prazer e alegria. Pode-se observar o

¹⁰ Segundo Huizinga, o termo *ludus* como equivalente a jogo em geral “foi suplantado por um derivado de *jocus*, cujo sentido específico (gracejar, troçar) foi ampliado para o de jogo em geral. É o caso do francês, *jeu, jouer*, do italiano *gioco, giocare*, do espanhol *juego, jugar*, do português *jogo, jogar*”. (1990, p. 41).

registro de algumas atividades lúdicas do século XVI na tela de Pieter Brueghel, pintada em 1560.



Figura 2 – Jogos infantis

Na obra¹¹ podem-se encontrar 84 atividades lúdicas, entre jogos e brincadeiras, das crianças flamengas, como virar cambalhota, brincar de pular sela, subir em árvore, jogar par ou ímpar, andar sobre pernas-de-pau, “o chefe mandou”, etc. Durante muitos anos essas atividades fizeram – e muitas ainda continuam fazendo – parte do contexto social e foram se espalhando mundo afora, algumas sofrendo variações de acordo com cada região. Tais atividades remetem a pensar em jogos e brincadeiras como algo alegre, divertido e prazeroso. São registros como o desta tela, de mais de quatrocentos anos, que ilustram o que foi referido anteriormente sobre a cultura lúdica fazer parte da forma de viver do homem. Segundo Huizinga, é por meio do jogo “que a sociedade exprime sua interpretação da vida e do mundo”, enfatizando a existência do caráter lúdico na cultura. (1990, p. 53).

A ludicidade permite a criação de brincadeiras, brinquedos e jogos que auxiliam no desenvolvimento de algumas funções essenciais para o crescimento do ser humano, como a linguagem, a memória, a percepção, a atenção, a motricidade e a formação de relações sociais. Para uma aproximação com o conceito e as características da brincadeira, do

¹¹ No Apêndice A encontra-se a relação de 55 das 84 brincadeiras registrada por Brueghel, segundo Friedmann. (2002, p. 84).

brinquedo e do jogo recorre-se a autores como Leontiev (2001), Vigotski (2007), Friedmann (2002) e Brougère (1998).

Para Leontiev, a brincadeira é uma atividade caracterizada por uma estrutura tal que o motivo (aquilo que estimula a atividade) está no próprio processo (2001, p. 119); não há preocupação em alcançar um determinado resultado que satisfaça a alguma necessidade específica. O que faz com que a criança aja dessa forma é o próprio conteúdo da atividade. Como exemplo, na construção de uma torre com blocos, “o alvo da brincadeira não consiste em construir uma estrutura, mas em *fazer*.” (2001, p. 123. grifo do autor).

Quanto ao brinquedo, pode ser um objeto ou uma pessoa disposta a brincar. Por meio do brinquedo podem-se obter informações relevantes sobre a criança: “suas emoções, a forma como interage com seus colegas, seu desempenho físico-motor, seu nível lingüístico, sua formação moral”. (FRIEDMANN, 2002, p. 14).

Vigotski (2007) analisa o papel do brinquedo no desenvolvimento infantil, mas o faz referindo-se “especificamente à brincadeira de ‘faz-de-conta’, como brincar de casinha, de escolinha, brincar com um cabo de vassoura como se fosse um cavalo”. (OLIVEIRA, 1999, p. 66). O brinquedo, segundo Vigotski, é “um mundo ilusório e imaginário onde os desejos não realizáveis podem ser realizados” (p. 109). Algumas vezes, há referência ao brinquedo empregando o termo “jogo” como jogo de representação de papéis, também chamados “teatrinhos (ou jogos de enredo),” nos quais a criança assume certa função social do adulto (LEONTIEV, 2001, p. 132); ainda há outra denominação para o mesmo jogo, “jogo protagonizado”, referido por Elkonin (1998).

Para Rubinstein existem diferentes formas de jogo que correspondem aos níveis de desenvolvimento infantil, como os jogos funcionais, desenvolvidos até os 18 meses aproximadamente; os jogos construtivos, até os três anos aproximadamente; os jogos temáticos, desenvolvidos até o final dos três anos, aproximadamente; os jogos de funções, até os cinco anos, aproximadamente. Assim, “ao participar no desenvolvimento da criança o jogo vai-se desenvolvendo também por sua vez.” (1977, p. 124). Contudo, há divergências quanto ao que deve ser chamado de “jogo”. Como exemplo, Rubinstein chama de “jogos funcionais” as atividades motoras iniciadas no primeiro ano de vida; para Elkonin, não é conveniente esta denominação, mas “exercícios elementares” (1998, p. 215), pois são atividades que não apresentam uma situação fictícia.

Huizinga esclarece que o significado da palavra “jogo” apresenta variações etimológicas que tornam difícil compreender o seu conceito:

Nas línguas européias modernas a palavra “jogo” abrange um terreno extremamente vasto. [...], tanto nas línguas românicas como nas germânicas encontramos-la distribuída por diversos grupos de conceitos relacionados com o movimento ou com a ação, os quais nada têm a ver com o sentido estrito ou formal do termo. (1990, p. 42).

Brougère esclarece tal dificuldade afirmando que “a idéia que se tem de jogo varia de acordo com autores e épocas, a maneira como é utilizado e as razões dessa utilização são igualmente diferentes”. (1998, p. 9). Contudo, apresenta características que são próprias do jogo, tais como a relação cultural que se estabelece entre os indivíduos, o pressuposto de uma aprendizagem social, a preocupação com o ambiente onde deve acontecer o jogo, a necessidade do outro para ensinar. Enfatiza, assim, a inevitável influência do meio. (p. 189).

Huizinga resume da seguinte forma as características do jogo:

É uma atividade que se processa dentro de certos limites temporais e espaciais, segundo uma determinada ordem e um dado número de regras livremente aceitas, e fora da esfera da necessidade ou da utilidade material. O ambiente em que ele se desenrola é de arrebatamento e entusiasmo, e torna-se sagrado ou festivo de acordo com a circunstância. A ação é acompanhada por um sentimento de exaltação e tensão, e seguida por um estado de alegria e distensão. (1990, p. 16)

A aprendizagem que ocorre por meio do jogo é uma aprendizagem social, que também acontece no espaço escolar muitas vezes informalmente, nos intervalos de aula, no período do recreio, à chegada e à saída dos estudantes na escola. Nesses momentos os estudantes aprendem e ensinam nos pequenos grupos de colegas novas brincadeiras, novos jogos e suas regras e compartilham entre si informações que podem estar carregadas de conhecimento matemático e poderiam ser aproveitadas em sala de aula, junto com o professor e a turma como um todo. (GRANDO, 2004, p. 10)

Uma das características importantes para se compreender o que é o jogo é a presença de regras que, segundo Huizinga, “são um fator muito importante para o conceito de jogo. Todo jogo tem suas regras. São estas que determinam aquilo que ‘vale’ dentro do mundo temporário por ele circunscrito”. (1990, p. 14). Obedecer a regras deve estar acima do desejo de ganhar, do que surge o elemento de tensão, conferindo ao jogo

um certo valor ético, na medida em que são postas à prova as qualidades do jogador: sua força e tenacidade, sua habilidade e coragem e, igualmente, suas capacidades espirituais, sua “lealdade”.[...] E não há dúvida de que a desobediência às regras implica a derrocada do mundo do jogo. (HUIZINGA, 1990, p. 14).

Durante o desenvolvimento infantil surgem as regras, ocultas¹² ou claras, mas que são essenciais para que o jogo aconteça. Segundo Vigotski, “não existe brinquedo sem regras” (2007, p. 110), mas uma evolução do brinquedo com relação às regras. No início da idade pré-escolar, a criança envolve-se num jogo imaginário, que contém regras ocultas. Durante seu desenvolvimento, transforma os jogos anteriores em jogos com regras explícitas (VIGOTSKI, 2007, p. 112). Para ele, o jogo evolui à medida que ocorrem mudanças “nas motivações, tendências e incentivos” (2007, p. 108). Leontiev refere-se a essa evolução como a “lei do desenvolvimento do brinquedo”¹³, na qual a principal mudança observada “é que os jogos de enredo com uma situação imaginária são transformados em jogos com regras nos quais a situação imaginária e o papel estão contidos em forma latente” (2001, p. 133), ou seja, conforme mudam as necessidades, uma forma de jogo se desenvolve a partir de outra, surgindo os jogos com regras claras num estágio posterior aos jogos de enredo.

Obedecer a regras explícitas é algo difícil para uma criança no início da idade pré-escolar. Por isso, observa-se o surgimento do jogo protagonizado neste período do desenvolvimento infantil, no qual situações fictícias são criadas quando a criança assume o papel de um adulto. Segundo Elkonin, “o objeto da atividade da criança no jogo é o adulto, o que o adulto faz, com que finalidade o faz e as relações que estabelece, ao mesmo tempo, com outras pessoas”. (1998, p. 204). Assim, ao imitar o comportamento do adulto faz-se necessário cumprir os requisitos do papel assumido. Esclarece Elkonin:

Surgem regras internas não escritas, mas obrigatórias para os que jogam, provenientes do papel e da situação lúdica. Quanto mais desenvolvido está o jogo, tanto maior é o número de regras internas e os aspectos lúdicos multiplicam-se e ampliam-se cada vez mais, envolvendo as inter-relações histriônicas das crianças, os sentidos atribuídos aos brinquedos e a continuidade do desenvolvimento do argumento. (1998, p. 243).

¹² Regras que não foram preestabelecidas; não são regras formais, mas regras de comportamento ligadas ao conceito que as crianças têm de determinado papel que exercem nos jogos de representação.

¹³ Segundo Leontiev (2001), indicado pelas descobertas experimentais de Elkonin.

Numa série de experimentos realizados por Elkonin com crianças de três a sete anos, identificaram-se dois estágios do desenvolvimento do jogo protagonizado. No primeiro estágio (de três a cinco anos), houve a predominância das ações referentes à lógica das ações. Como exemplo, ao brincar de dar alimento para crianças (bonecas), além do ato de “dar o alimento”, as bonecas devem estar sentadas, receber primeiro o “macarrão” e só depois o “doce”; há a preocupação em fazê-lo em determinada lógica que corresponde à situação real das ações na vida. No segundo estágio (de cinco a sete anos), além das ações, o autor observou a manifestação de relações sociais correspondentes às relações reais entre as pessoas. Considerando o exemplo anterior, neste estágio surgiria a preocupação em alertar as crianças (bonecas) sobre o hábito de lavar as mãos antes de comer, a advertência da punição para quem não comer tudo, etc. Dessa forma, Elkonin salienta que, “à medida que a idade aumenta, eleva-se o nível de desenvolvimento do jogo” (1998, p. 299).

Essa característica evolutiva do jogo exerce papel importante na evolução do pensamento abstrato das crianças. As regras vão, aos poucos, destacando-se e “chega até nos parecer que, quando a regra se toma por entidade convencional, isso é indício de que a criança já está preparada para ir à escola” (ELKONIN, 1998, p. 396), realizando a transição para um novo período evolutivo. E é nesse movimento crescente da complexidade dos jogos com regras que Moura supõe que os jogadores também devam ter estruturas de pensamento que possam dominar tal movimento. (1991, p. 47). Dessa forma, quando há jogo, há regras que devem ser acordadas pelos jogadores, ou criadas por eles. Segundo Brougère, “uma regra de jogo só tem valor se for aceita pelos jogadores e só tem validade durante o jogo” (1998, p. 192); ela pode ser transformada ou não para uma próxima vez. Assim, fica evidenciado o caráter interativo do jogo, no qual as crianças devem participar de uma “negociação” com o outro para que o jogo aconteça. Explica Brougère:

O jogo é então em espaço social, já que não é criado por natureza, mas após uma aprendizagem social e supõe uma significação conferida por vários jogadores (um acordo).[...] Esse espaço social supõe regras. Há a escolha e decisão continuada da criança na introdução e no desenvolvimento do jogo. Nada mantém o acordo senão o desejo de todos os parceiros. (1998, p. 192).

Na escola, os jogos podem fazer parte do projeto pedagógico do professor. Para Moura, ao “optar pelo jogo como estratégia de ensino, o professor o faz com uma intenção:

propiciar a aprendizagem. E ao fazer isto tem como propósito o ensino de um conteúdo ou de uma habilidade”. (1991, p. 3).

O jogo no ambiente escolar pode ir além da aquisição e ampliação de conhecimentos específicos. De acordo com Grando,

durante o jogo observamos que, muitas vezes, as crianças (adversários) ajudam-se durante as jogadas, esclarecendo regras e, até mesmo, apontando melhores jogadas (estratégias). A competição fica minimizada. O objetivo torna-se a socialização do conhecimento do jogo. Nesse processo de socialização no jogo, a criança ouve o colega e discute, identificando diferentes perspectivas e justificando-se. (2004, p. 26)

Assim, o jogo pedagógico tem seu valor reconhecido não apenas pelo aspecto cognitivo, mas também pelos aspectos afetivo e social, importantes no processo de formação e educação das crianças.

3.3 O jogo na Educação Matemática

O processo de ensinar e aprender matemática no meio escolar exige uma reflexão sobre as relações existentes entre o aluno, o professor e o conhecimento. Os Parâmetros Curriculares Nacionais, ao tratar sobre o assunto, destacam a importância do professor:

[...] ter clareza de suas próprias concepções sobre a Matemática, uma vez que a prática em sala de aula, as escolhas pedagógicas, a definição de objetivos e conteúdos de ensino e as formas de avaliação estão intimamente ligadas a essas concepções. (BRASIL, 2000, p. 37).

Dessa forma, pelo trabalho realizado em sala de aula é possível perceber as concepções do professor com relação à educação e à matemática, mesmo que muitas vezes não tenha clareza ou conhecimento sobre qual teoria pedagógica embasa sua prática. Libâneo destaca que “boa parte dos professores, provavelmente a maioria, baseia sua prática em prescrições pedagógicas que viraram senso comum, incorporadas quando de sua

passagem pela escola.” (1986, p. 19). No caso da ausência de reflexão sobre bases teóricas, esse conhecimento sobre correntes pedagógicas poderia ser aprofundado em reuniões de professores ou pela formação continuada. As mudanças ocorridas na sociedade, cada vez mais velozes, acabam interferindo nas ações pedagógicas, na medida em que os professores adotam uma tendência da moda “sem maiores cuidados em refletir se essa escolha trará, de fato, as respostas que procuram”. (LIBÂNEO, 1986, p. 20).

Em escolas nas quais a pesquisadora atuou como professora observou-se uma prática da pedagogia mais clássica, tradicional, como no início da educação formal no Brasil, caracterizada pela centralização no professor, responsável pela transmissão e exposição de conteúdos aos estudantes, que se tornam passivos, sujeitos a memorizações e reproduções mecânicas. Essa pedagogia¹⁴ faz parte da tendência tradicional¹⁵, que não permite ao estudante expor suas ideias ou interagir com professor e colegas; ele apenas deve se limitar a realizar, de forma disciplinar, os exercícios propostos pelo professor. É comum verificar que ainda hoje existem escolas com práticas totalmente tradicionais. No entanto, há também aquelas que buscam inovar no ensino, aproximar a realidade do estudante ao ambiente escolar, tornar o ensino mais dinâmico e interativo, buscando metodologias diferenciadas, que auxiliem no processo de apropriação do conhecimento, como é o caso da escola referida nesta pesquisa. Assim, a professora sentiu-se à vontade para inserir os jogos na sua proposta de trabalho.

Os jogos em aula de matemática vêm sendo utilizados há algum tempo como uma resposta à procura por novas metodologias, portanto não são recentes. Ao procurar o começo do “fio desta meada” na educação brasileira, percebe-se que, na verdade, essa tendência surgiu a partir da década de 1920, na tentativa de proceder a uma mudança na educação por meio do movimento escolanovista. Nesse período da história da educação brasileira, em especial na educação matemática, encontra-se referência a novos métodos de ensino, que introduziram jogos, materiais manipulativos e atividades lúdicas entre outras, como formas de envolver o aluno em atividades que permitissem a redescoberta de conceitos. Essa tendência, denominada “empírico-ativista”¹⁶ (FIORENTINI, 1995, p. 8),

¹⁴ Denominada “pedagogia tradicional” por Saviani (2007, p. 5).

¹⁵ Libâneo (1986, p.22).

¹⁶ Segundo a classificação de Saviani (2007): “pedagogia nova” (p. 7), e Libâneo (1986), “tendência renovada”.

foi seguida ao longo do tempo por professores de matemática mesmo com outras¹⁷ tendências pedagógicas surgindo no meio educacional.

Dentre várias correntes, segundo Libâneo, surgiu “uma postura eclética em torno de princípios pedagógicos assentados nas pedagogias tradicional e renovada”. (1986, p. 32). Para compreender melhor a situação, Saviani esclarece que “os professores têm na cabeça o movimento e os princípios da escola nova. A realidade, porém, não oferece aos professores condições para instaurar a escola nova, porque a realidade em que atuam é tradicional”. (apud LIBÂNEO, 1986, p. 20). Dessa forma, evidencia-se a necessidade de um aprofundamento teórico que provoque a reflexão e possa situar o professor dentro das teorias existentes, a fim de que realize intervenções intencionais coerentes com os objetivos e concepções que possui sobre educação, matemática, ensino, aprendizagem e educação matemática.

Ao optar pelo trabalho com jogos em sala de aula, faz-se necessário conhecer aspectos relevantes do jogo no trabalho escolar. A esse respeito se encontram várias pesquisas de autores relacionando os tipos de jogos existentes e sua classificação. Moura classifica-os em dois blocos: o jogo desencadeador de aprendizagem e o jogo de aplicação. O primeiro exige que o estudante estabeleça “um plano de ação, com a busca de conhecimentos anteriores, através da comparação com situações semelhantes à proposta ou da síntese de conhecimentos anteriores, de modo que haja uma ruptura no conhecimento anterior”. (1991, p. 49). O segundo, conforme o próprio nome sugere, requer apenas o emprego de definições e algoritmos; o que vai determinar o tipo de jogo é a forma como vai ser utilizado e os objetivos do professor.

Borin também classifica os jogos em dois grupos: jogos de treinamento, que auxiliam na “memorização ou fixação de conceitos, fórmulas e técnicas ligadas a alguns tópicos de conteúdo” (2007, p. 15), sendo sugeridos como reforço de aprendizagem; jogos de estratégia, que visam desenvolver o raciocínio lógico e caracterizam-se por apresentar a elaboração de estratégias para vencer, mas sem a interferência de sorte nas jogadas, provocando, assim, uma maior reflexão na ação do jogar, pois o sucesso irá depender exclusivamente da ação decidida pelo jogador.

Outras nomenclaturas para classificar jogos podem ser encontradas na pesquisa de Mendes (2006, p. 25), como os jogos de aprendizagem, que trabalham diretamente com a

¹⁷ Refere-se aqui às tendências formalista moderna, tecnicista, construtivista, socioetnoculturalista, histórico-crítica e sociointeracionista-semântica, segundo classificação de Fiorentini (1995).

aprendizagem de conceitos matemáticos, e os jogos de fixação, que têm a função de exercitar para sistematizar o conhecimento matemático.

Grando defende a inserção do jogo de estratégia em sala de aula numa perspectiva de resolução de problemas:

O cerne da resolução de problemas está no processo de criação de estratégias e na análise, processada pelo aluno, das várias possibilidades de resolução. No jogo ocorre fato semelhante. Ele representa uma situação-problema determinada por regras, em que o indivíduo busca a todo o momento. Elaborando estratégias e reestruturando-as, vencer o jogo, ou seja, resolver o problema. (2004, p. 29).

Para Grando e Marco (2007, p. 102), o jogo é apresentado com a finalidade de introduzir ou desencadear conceitos, ou verificar/aplicar conceitos que já foram formalizados; ambas as finalidades podem ser trabalhadas num mesmo jogo. O professor irá determinar a finalidade de acordo com seu planejamento, que deve ter objetivos claros para que o jogo possa atuar na produção do conhecimento matemático. Nas palavras das autoras,

[...] a utilização de jogos no ensino da Matemática, quando intencionalmente definidos, pode não apenas promover um contexto estimulador e desafiante para o movimento de formação do pensamento do ser humano, de sua capacidade de cooperação, mas também tornar-se um auxiliar didático na produção de conhecimentos matemáticos. Entendemos que o jogo é um facilitador da aprendizagem, pois mobiliza a dimensão lúdica para a resolução de problemas, disponibilizando ao aluno a aprendizagem, mesmo que a formalização do conceito seja *a posteriori* ao jogo. (2007, p. 116).

Ao trazer atividades enriquecidas com criatividade e afetividade por meio de jogos para aulas de matemática, o professor estará, segundo Cunha e Nascimento, promovendo maiores chances de assimilação das atividades que desenvolvem o raciocínio e utilizam o pensamento lógico. (2005, p. 78). Contudo, é preciso ter claro o que se deseja para o estudante. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais,

[...] um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver. (BRASIL, 1998, p. 36).

A escolha desses jogos deve ser feita levando-se em conta a necessidade do momento: introduzir um novo conteúdo, ou desenvolvê-lo, ou, ainda, aprofundar um tema já trabalhado. Groenwald e Timm (2007) comentam que os jogos devem ser facilitadores e colaboradores no trabalho no sentido de eliminar possíveis traumas/bloqueios que os estudantes tenham com relação a alguns conceitos.

Ainda há o jogo como um recurso para evitar o desperdício de tempo nos momentos de realização dos “exercícios de fixação” e que, muitas vezes, não acrescentam nada ao estudante, além de tornarem o momento extremamente entediante e muitas vezes sem sentido para o estudante. Vasconcellos assinala que, “se a aula se tornar mais interessante, num clima mais investigativo, o aluno sentirá naturalmente a necessidade de fazer os exercícios, que serão mais significativos.” (2005, p. 135). Todavia, o fato de levar à presença da turma um jogo não garante que seja uma atividade produtora, visto que pode se tornar tão cansativa quanto uma lista de exercícios repetitivos, o que acontece se perder o caráter de ludicidade. O que vai dar esse caráter à ação é a forma como o trabalho é conduzido. Grandó esclarece que “a necessidade do homem em desenvolver atividades lúdicas, ou seja, atividades cujo fim seja o prazer que a própria atividade pode oferecer, determina a criação de jogos e brincadeiras.” (2004, p. 8). Portanto, se não houver o momento lúdico, provavelmente o jogo não despertará interesse e será visto como mais uma atividade, sem razão de ser; assim, benefícios como não temer o erro, a participação efetiva, o interesse por desenvolver o pensamento pela elaboração de técnicas e estratégias, entre outros, não se concretizarão.

Fazendo uma análise das classificações aqui apresentadas, pode-se observar a presença de dois tipos comuns: a do jogo que utiliza um conhecimento já adquirido e a do jogo como desafio a novas produções intelectuais. Ambos prevêem a participação coletiva, que se efetivará por meio de interações provocadas pela situação de jogo e pelo uso da linguagem. O importante é que o professor saiba quando e como utilizá-los e com que objetivo propõe o trabalho com jogos aos estudantes, para que cumpram com seu papel de realizar as interações com qualidade, privilegiando o aprendizado do conhecimento científico, mesmo que isso ocorra num momento após o jogo.

O interesse em realizar pesquisas sobre o uso de jogos em sala de aula pode ser observado em trabalhos acadêmicos, cuja abordagem varia muito. A pesquisa realizada por Jesus (1999) foi direcionada ao uso de jogos por estudantes de 5ª série do ensino fundamental, procurando verificar possíveis relações entre o uso de jogos e o desempenho e as atitudes dos educandos perante a matemática. Para tanto, o autor utilizou instrumentos que serviram de pré e pós-testes, aplicados por três professores colaboradores da pesquisa para o total de 104 alunos, organizados em dois grupos: um de controle e um experimental, no qual foram realizadas atividades com jogos.

Após a análise dos instrumentos com relação ao desempenho, o autor evidenciou o melhor aproveitamento na prova de matemática (pós-teste) por parte dos alunos que vivenciaram a experiência com jogos. Sobre as atitudes perante a matemática, o pesquisador observou uma melhora sensível no grupo experimental, com atitudes mais positivas. Com base nos resultados, Jesus afirma:

[...] uma maneira eficiente de se ensinar matemática é mergulhar os alunos num ambiente onde o desafio matemático esteja naturalmente presente. Ainda que não se trate de uma conclusão categórica, é provável que essa diferença possa ser explicada pela prática com jogos. (1999, p. 66).

Mendes (2005), por sua vez, focou sua investigação nos saberes docentes construídos e necessários ao trabalho com jogos nas séries finais do ensino fundamental. Apresentou os resultados de questionários aplicados a 106 professores, que relataram sobre o tipo de jogos utilizados em sala, a frequência com que eram jogados, as fontes de pesquisa dos jogos utilizados pelos professores, os conteúdos mais destacados no trabalho com jogos, etc. Em conclusão, observou a existência de objetivos comuns entre os entrevistados para que o trabalho com jogos fosse incluído em suas atividades, destacando-se o de tornar as aulas mais prazerosas e o de despertar o interesse dos alunos (p. 93). Além disso, foi possível perceber uma mudança na postura dos professores ao introduzirem o jogo em sala de aula, conforme relata Mendes:

O exame das falas dos professores permite-nos perceber que tiveram transformações, não somente na ação profissional, como também em suas subjetividades, pois, passaram a ser mais pacientes, tolerantes e persistentes e que, depois dos primeiros impactos, tornaram-se professores mais tranquilos, mais seguros, mais pesquisadores e com maior capacidade para interagir com alunos. (2005, p. 95).

Em 1995, Grando apresentou pesquisa sob o título “O jogo suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática”, que investigou o papel metodológico do jogo no processo ensino-aprendizagem da matemática. Para isso, procedeu a uma análise bibliográfica e utilizou exemplos de situações vivenciadas em sua rotina escolar com alunos que se encontravam numa faixa etária pouco explorada pelos professores no trabalho com jogos: séries finais do ensino fundamental e ensino médio. O estudo abordou não apenas a questão pedagógica do ensino, mas também questões culturais, sociais e filosóficas, resultando em uma conclusão:

[...] a inserção do jogo no processo ensino-aprendizagem da Matemática, desde que se respeite a natureza lúdica do jogo, pode ser definida como uma proposta alternativa de redimensionamento desse processo, uma vez que se apresenta como possível mediante uma ação efetiva e transformadora do professor-orientador da ação a ser desencadeada com os jogos. (GRANDO, 1995, p. 159).

Cinco anos mais tarde, a mesma pesquisadora defendeu tese de doutorado sob o título *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula*, realizada em ambiente de sala de aula em turma regular, porém tendo como sujeitos apenas oito¹⁸ alunos de 6ª série do ensino fundamental. O objetivo era investigar os processos desencadeados na construção e/ou resgate de conceitos e habilidades matemáticas a partir da intervenção pedagógica com jogos de regras (2000, p. 03), compreendendo os aspectos cognitivos envolvidos durante a utilização de dois jogos específicos. Com a análise dos dados a autora observou aspectos como possibilidades de jogadas, argumentação, elaboração de estratégias, interação social. Além disso, destacou como fundamental o processo de intervenção pedagógica na sistematização dos conceitos matemáticos trabalhados, tais

¹⁸ Os oito alunos sujeitos da pesquisa trabalharam ao lado dos demais colegas, todos envolvidos nas mesmas atividades.

como cálculo mental, divisibilidade, propriedades aritméticas. Dessa forma, Grandó conclui:

Os “momentos de jogo”, caracterizados como as etapas do processo de intervenção pedagógica na sala de aula, demonstraram os aspectos metodológicos do trabalho com os jogos nas salas de aula de Matemática. Portanto, representou a definição de um trabalho pedagógico possível e útil de ser realizado em sala de aula. (2000, p. 207, grifo do autor).

Com um trabalho direcionado às crianças menores, Bôas (2007) realizou investigação cujo título denota o objeto: “A construção da noção de número na educação infantil: jogos como recurso metodológico”. Os sujeitos do estudo foram 69 crianças de uma escola particular de educação infantil da cidade de São Paulo, às quais foram apresentadas vários tipos de jogos, como de tabuleiros, jogo de boliche e outros, sempre com a intencionalidade pedagógica. Durante os jogos a pesquisadora observou e registrou o desenvolvimento das partidas. As crianças também faziam seus registros, que serviram de material de análise para observar a evolução das notações no aspecto qualitativo. Em conclusão, Bôas constatou:

Os jogos e as notações, usados com intencionalidade pedagógica, mostraram-se valiosos instrumentos, fazendo com que a criança reunisse seus conhecimentos internos e os articulasse para resolver aquilo que foi apresentado como problema. Neste sentido eles cumpriram seu papel. (2007, p. 128).

A pesquisa de Pauleto (2001) analisou dois grupos de alunos de segunda série do ensino fundamental de uma escola da rede pública, sendo um grupo experimental, com 28 alunos, e um grupo de controle, com 24 alunos. No grupo experimental foram apresentados dois jogos, que tinham por objetivo trabalhar os conceitos de adição, subtração e valor posicional. Ao final do estudo, a análise dos pós-testes mostrou que não houve diferenças significativas entre as duas classes nos testes em que fora exigido o uso do algoritmo, porém ao analisar os resultados dos problemas de enredo percebeu-se uma evolução da classe experimental três vezes maior que a da classe de controle. Para Pauleto,

estes resultados apontam que as atividades propiciadas pelos jogos parecem ter sido desencadeadoras de raciocínio, de novas coordenações entre adição e subtração aplicadas a situações vividas durante os jogos, visto que, para resolver os problemas, é preciso compreendê-los e elaborar estratégias de solução. (2001, p. 104).

Câmara (2006), além de revisão bibliográfica, realizou pesquisa de campo com uma turma de 12 alunos da alfabetização de jovens e adultos do Areal, região administrativa da cidade-satélite de Taguatinga-DF. Investigou o uso de jogos nesta modalidade de ensino, em especial o jogo mancala¹⁹, que é tipicamente composto por um tabuleiro com uma série de cavidades distribuídas em fileiras. As peças de jogo são sementes, feijões, pedras ou outras pequenas contas similares, que são colocadas e transferidas pelas casas durante o jogo. É um jogo que exige concentração, previsão de jogadas e cálculo mental.

Antes que o jogo fosse aplicado, Câmara fez um histórico²⁰ do jogo, familiarizou os alunos com as peças, explorou a contagem e os conceitos das operações básicas necessárias ao jogo, só então orienta a prática da atividade. No momento do exercício do jogo houve também a utilização do material dourado para fixar os conceitos de dezena e unidade. Ao manipular e distribuir as peças nas cavidades do tabuleiro, os estudantes tiveram a oportunidade de explorar as relações entre as operações básicas através de intervenções. Ao final do trabalho, Câmara concluiu:

[...] o uso do jogo mancala em turmas de alfabetização vem para facilitar o ensino-aprendizagem, desenvolvendo ainda nos alfabetizados noções de quantidade e sequência, as operações básicas e a lateralidade, além de proporcionar aos alunos enorme prazer, constituindo assim um importante fator de crescimento pessoal, social e emocional. (2006, p. 1).

Considerando as pesquisas apresentadas, podem-se destacar alguns elementos em comum, como, por exemplo, a importância da intervenção do professor, sua

¹⁹ Os mancalas constituem uma família de jogos em que o tabuleiro consiste de duas, três ou quatro fileiras de buracos, nos quais são distribuídas pedrinhas que deverão ser capturadas no decorrer do jogo segundo as regras. O objetivo é capturar o maior número de pedrinhas. A escolha do jogo mancala deveu-se por estar ligado à experiência docente da pesquisadora.

²⁰ A família dos mancalas é muito antiga e sua origem é incerta. Espalhou-se por vários continentes e tornou-se muito popular na África.

responsabilidade em preparar o ambiente, em dar continuidade ao trabalho após a atividade do jogo em si, proporcionando momentos de reflexão, análise e síntese sobre o trabalho realizado, visando à apropriação dos conceitos matemáticos.

Pode-se perceber que a pesquisa em torno do jogo vem atingindo os vários níveis de ensino e com abordagens diferentes, apesar de se observar na educação matemática um maior número de trabalhos sobre jogos envolvendo as séries iniciais do ensino fundamental. Isso aponta o jogo como uma tendência atual na educação matemática, mas que ainda precisa de estudos mais sistemáticos pelos professores, para que não se limitem apenas a oficinas de algumas poucas horas, ou à simples leitura de revistas que tragam jogos para sala de aula, como se fosse a solução para o problema que hoje se enfrenta nas escolas com relação ao ensino e aprendizado da matemática.

A respeito, os Parâmetros Curriculares Nacionais²¹ fazem referência à insatisfação com o ensino que se tem atualmente, destacando a necessidade de mudanças com relação aos conteúdos, objetivos e metodologias, com o fim de “reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significados para o aluno”. (BRASIL, 2000, p. 15).

Fazendo uma análise da trajetória do ensino da matemática seguindo os Parâmetros Curriculares Nacionais, percebe-se que as discussões em torno da melhoria no ensino da matemática vão em direção a novas propostas curriculares. Uma influência bastante significativa nesse sentido foi um movimento ocorrido em diferentes países conhecido como Movimento da Matemática Moderna²², que, por apresentar inadequações em alguns de seus princípios e, ainda, distorções referentes à sua implantação, esmoreceu no final da década de 1970. A partir de então, outras ideias²³ sobre o currículo para o ensino da matemática surgiram direcionadas à resolução de problemas, a fim de aproximar a matemática do cotidiano dos estudantes e envolver outras disciplinas. Os trabalhos com elementos de estatística, probabilidade e combinatória também mereceram destaque desde o ensino fundamental.

²¹ Por ser um documento que propõe uma base comum nacional, utilizou-se os Parâmetros Curriculares Nacionais como contribuição para esta pesquisa.

²² Este movimento, instaurado nas décadas de 1960/1970, enfatizava a lógica e a linguagem matemática, percebendo o ensino voltado mais para a teoria do que para a prática.

²³ O National Council of Teacher of Mathematics, dos Estados Unidos, apresentou em 1980 um documento chamado “Agenda para Ação” com recomendações para o ensino.

Outra proposta que surgiu foi o Programa Etnomatemática²⁴, que buscou compreender “os processos de pensamento, os modos de explicar, de entender e de atuar na realidade, dentro de um contexto cultural do próprio indivíduo.” (BRASIL, 1998, p. 23).

Entretanto, as discussões sobre propostas curriculares e as pesquisas realizadas no meio acadêmico permanecem distantes das salas de aula da educação básica, ou então, quando chegam até os professores, tais propostas são “incorporadas superficialmente ou recebem interpretações inadequadas, sem provocar mudanças desejáveis”. (BRASIL, 2000, p. 23). Isso acaba refletindo de forma negativa na disciplina de matemática, o que tem sido apontado como contribuinte para a elevação das taxas de retenção. (BRASIL, 2000, p. 24).

Outros fatores que vêm interferindo negativamente para que propostas inovadoras sejam implementadas são a formação precária dos professores, a falta de uma concepção pedagógica adequada e as condições de trabalho, que dificilmente atendem às necessidades para que mudanças ocorram, seja no aspecto físico, seja no material, seja no apoio pedagógico ao professor. (BRASIL, 2000, p. 24).

A utilização de diferentes recursos didáticos tem destaque importante nesse processo de mudança, desde que estejam integrados a situações que levem o aluno a uma análise e reflexão. Os Parâmetros Curriculares Nacionais apresentam quatro possibilidades para se desenvolver o trabalho com a matemática em sala de aula: o recurso à resolução de problemas, à história da matemática, às tecnologias da informação e, por último, aos jogos, que, por ser o objeto da pesquisa, serão detalhados.

Nas duas publicações dos Parâmetros Curriculares Nacionais dá-se o destaque à importância dos jogos de grupo como meio para desenvolver os aspectos afetivo, social e cognitivo, mas é possível perceber a distinção quanto à classificação utilizada para os ciclos. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais do 1º e 2º ciclo os jogos são classificados segundo a estrutura proposta por Piaget, ocorrendo a evolução de um estágio para outro de acordo com o desenvolvimento cognitivo: jogos de exercício (ações repetidas), jogos simbólicos (pensamento por analogias) e jogos de regras (necessidade de controle e regulamentação).

Por sua vez, nos Parâmetros Curriculares Nacionais do 3º e 4º ciclo, tem-se referência aos jogos de estratégia relacionados à resolução de problemas, nos quais é necessário que os alunos busquem procedimentos próprios para atingir o objetivo de vencer. Dessa forma, os jogos “levam ao desenvolvimento de habilidades específicas para

²⁴ O movimento da etnomatemática surgiu no Brasil em 1975 a partir dos trabalhos de Ubiratan D’Ambrósio, sendo apontado como tendência atual no ensino da matemática.

a resolução de problemas e os modos típicos do pensamento matemático.” (BRASIL, 1998, p. 47).

Pode-se observar que as diversas possibilidades de fazer um trabalho de forma diferenciada são apresentadas também como propostas de trabalho, como o fez D’Ambrosio:

[...] a resolução de problemas como proposta metodológica, a modelagem, o uso de computadores, a etnomatemática, a história da matemática como motivação para o ensino de tópicos de currículo, o uso de jogos matemáticos no ensino são alguns exemplos de propostas de trabalho visando a melhoria do ensino de matemática [...]. (1989, p. 17).

Cabe ressaltar que numa proposta pedagógica essas tendências se complementam:

É difícil, num trabalho escolar, desenvolver a matemática de forma rica para todos os alunos se enfatizarmos apenas uma linha metodológica única. A melhoria do ensino da matemática envolve, assim, um processo de diversificação metodológica, porém, tendo uma coerência no que se refere a fundamentação psicológica das diversas linhas abordadas. (D’AMBROSIO, 1989, p.19).

É possível, ainda, encontrar na literatura específica sobre educação matemática diversas bibliografias²⁵ que abordam algumas destas propostas para desenvolver o ensino da matemática. Além disso, observam-se essas tendências como objeto de estudo em alguns currículos nos cursos de graduação e especialização, como, por exemplo, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no curso de licenciatura em Matemática no segundo semestre de 2007; na Universidade do Vale do Rio dos Sinos, no curso de especialização em educação matemática, 2008; na Faculdade Porto-Alegrense, no curso de licenciatura em Ciências - Hab. Matemática; na Universidade Federal de Pelotas no curso de especialização em Matemática, 2007.

²⁵ Por exemplo, a coleção “Tendências em Educação Matemática” abordando a etnomatemática, a história da Matemática, a informática na Educação Matemática, entre outros, da editora Autêntica; “O jogo e a matemática no contexto de sala de aula”, de Regina Célia Grandó; os “Cadernos do Mathema”, volumes 1 e 2, que apresentam jogos de matemática para o trabalho em sala de aula para estudantes do ensino fundamental.

A revista *Nova Escola*, bastante conhecida e lida pelos docentes de diferentes realidades de ensino, também apresenta, eventualmente, matérias sobre as atuais tendências, mostrando experiências de professores que obtiveram bons resultados com seus estudantes em suas práticas, apresentando inclusive sugestões metodológicas para o trabalho em sala de aula.

Portanto, algumas possibilidades que vêm sendo apresentadas aos docentes, destacam a necessidade de uma metodologia inovadora, que inclua a utilização de novos recursos, de materiais específicos para aprendizagem, como, por exemplo, os jogos computacionais, calculadoras, jogos artesanais, vídeos, etc. Colocar à disposição do professor e estudantes recursos materiais só poderá contribuir para a melhoria na qualidade se houver clareza do papel desses recursos no processo ensino-aprendizagem. Assim, devem-se explorar a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico e o favorecimento da criatividade, do trabalho coletivo, da iniciativa pessoal e da autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios. (BRASIL, 2000, p. 31).

4 O JOGO EM SALA DE AULA: ANALISANDO AS INTERAÇÕES

Neste capítulo analisam-se as interações em situações de jogo que foram vivenciadas pela pesquisadora com estudantes de 4^a a 6^a séries. Para compreender o porquê da escolha de cada jogo, recorreu-se ao plano de ensino a fim de verificar o objetivo geral do uso de jogos em sala de aula.

A concepção de jogo que a professora possuía, de forma consciente, era a de jogo como treinamento/aplicação de conteúdos, conforme destaque no trecho retirado do Plano de Ensino 2002: “As atividades são diversificadas, como: utilização de material concreto no auxílio de resoluções de problemas escritos ou orais; jogos que desafiem o aluno a *utilizar-se do conhecimento aprendido* em sala” (ESCOLA..., 2002, grifo nosso). Essa concepção é identificada na maior parte dos jogos propostos, uma vez que foram utilizados como exercício para o emprego de definições e de algoritmos.

O aspecto principal a ser considerado na análise é a interação, destacando interferências no processo ensino-aprendizagem que possam promover mudanças no desenvolvimento do estudante. Por isso, utilizou-se uma análise microgenética, pois, conforme Góes, esse tipo de análise, que resultou na necessidade de fazer recortes nas gravações, permite examinar minuciosamente os segmentos interativos. (2000, p. 15).

Outros conceitos, referentes à formação de conceitos, internalização, imitação, memória, zona de desenvolvimento proximal e percepção, foram utilizados a fim de compreender o processo de apropriação do conhecimento científico. Além disso, nessa análise cabe observar mudanças metodológicas na prática do uso de jogos, bem como na evolução da concepção de jogo por parte da professora, principalmente após 2006, quando ingressou no mestrado em educação. Para tanto, respeitou-se uma ordem cronológica na apresentação dos episódios de ensino, cada um podendo conter uma ou mais sequências (episódios menores) que destacam aspectos importantes para análise.

No início de cada episódio faz-se referência aos conceitos já desenvolvidos com os estudantes e apresentam-se, conforme consta no plano de aula da professora, o jogo utilizado, o objetivo da aula, a disposição da turma, o material utilizado, o objetivo do jogo e as regras propostas; em seguida, apresentam-se apenas os trechos que contêm turnos²⁶ (falas) relevantes para a análise do episódio vivenciados durante o jogo.

²⁶ Os turnos serão numerados para facilitar a localização dos trechos do diálogo no texto durante a análise.

4.1 Episódio 1 - Jogo do Guloso

O episódio que segue aconteceu com uma turma de quarta série composta de vinte e nove estudantes, em 2002. As crianças já tinham se apropriado do conceito, conheciam os termos e faziam a leitura de frações, porém ainda não se enfocara o processo de comparação de frações. Como era o primeiro ano em que atuava com turma de quarta série, a professora foi em busca de jogos que pudessem auxiliar na introdução do conceito de frações equivalentes. A opção escolhida foi o “Jogo do Guloso”, encontrado na biblioteca da escola, na estante dos livros de matemática.

Após a leitura das regras, a professora fez modificações no jogo para que se tornasse mais desafiador: diminuiu as opções da roleta do jogo; no lugar das duas frações referentes a $\frac{1}{8}$ colocou as frações $\frac{1}{3}$ e $\frac{1}{4}$ e, no lugar das duas frações referentes a $\frac{1}{6}$, a fração $\frac{1}{2}$, conforme se visualiza nas figuras a seguir:

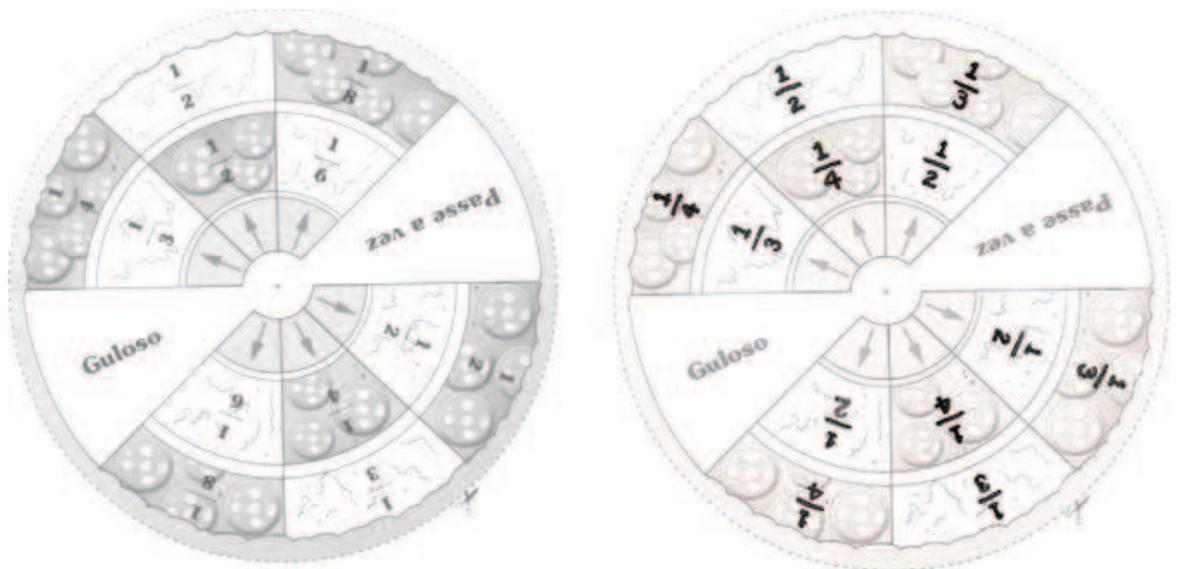


Figura 3 – Modelos da roleta: original e modificada

Dessa forma, as opções disponíveis na roleta para os jogadores limitavam-se a meios, terços e quartos. No entanto, apesar de não estar explícito nas regras do jogo, quando não houvesse mais peças da fração indicada, o jogador poderia utilizar sextos e oitavos disponíveis na mesa desde que estabelecesse corretamente a equivalência das

frações, do que é exemplo o que aconteceu na sequência 2, turno 7: “Aqui deu um quarto e eu não tenho mais nenhum terço, então, eu junto dois oitavos pra dá um quarto!”²⁷.

Do plano de ensino foram retiradas informações e orientações sobre o jogo, conforme os itens a seguir.

- a) Objetivo da aula: introduzir o conceito de frações equivalentes;
- b) Disposição da turma: em duplas
- c) Local: sala de aula
- d) Material: um *kit* composto por uma roleta, figuras representando pizzas, divididas em meio, terços, quartos, sextos e oitavos (Anexo B);
- e) Objetivo do jogo: procurar formar o maior número possível de pizzas inteiras utilizando as partes para montá-las.
- f) Regras: as peças (partes das pizzas) ficam expostas na mesa para serem escolhidas conforme a indicação na roleta. Inicia-se a escolha do primeiro jogador com par ou ímpar; gira-se o clipe, centralizado na roleta por um lápis, e escolhe-se uma das frações indicadas; o outro jogador repete o procedimento. Então, comparam-se as frações e quem tiver o “pedaço” maior fica com os dois; se o clipe cair na casa do guloso, o jogador tem direito a pegar as duas partes da mesa e as do adversário que não formou pizzas inteiras. O jogo acaba quando todas as fatias tiverem sido usadas, ganhando aquele que conseguir montar o maior número de pizzas inteiras. (ESCOLA..., 2002).

Inicialmente, os estudantes confeccionaram o material, colorindo cada pizza com uma cor diferente, colando-as em folha sulfite e recortando as peças. A professora pediu que examinassem e conferissem todo o material. À medida que os alunos foram recortando as peças, observou-se que deixavam as figuras organizadas em suas mesas conforme as tinham recebido, ou seja, não se observou mistura de peças de pizzas diferentes que pudessem formar figuras inteiras, a exemplo do que segue:

²⁷ As marcas do oral foram mantidas no processo de retextualização do diálogo oral para o diálogo escrito.

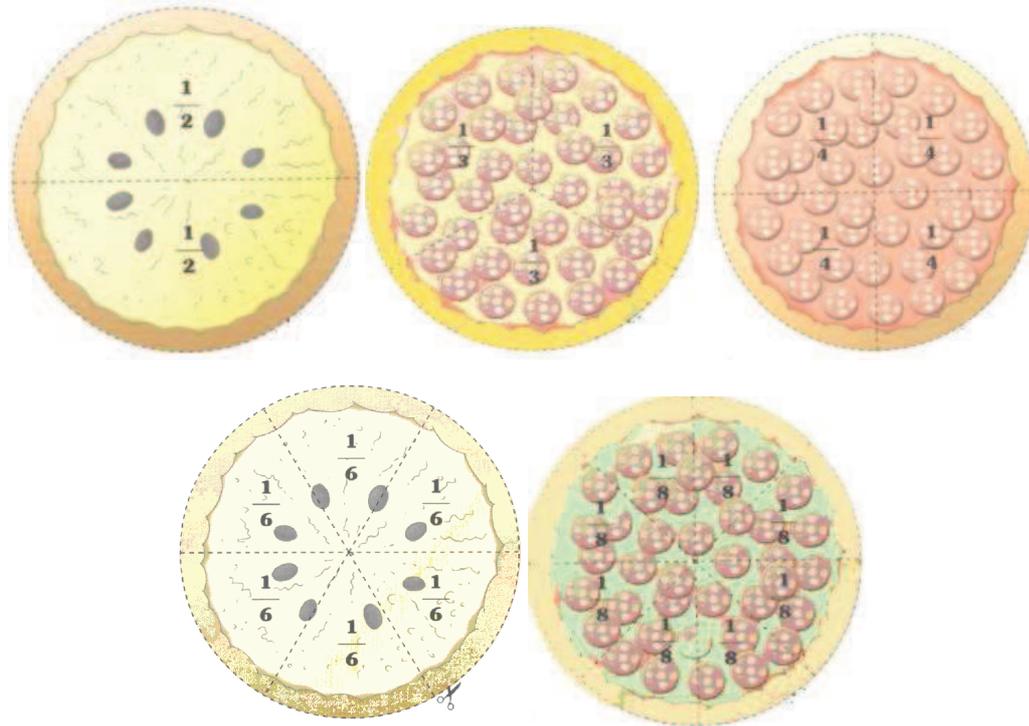


Figura 4 – Sequência organizada pelos estudantes

Uma dupla imediatamente observou que na roleta (Figura 2) não havia a indicação dos sextos e dos oitavos; recebendo como explicação que no decorrer do jogo eles entenderiam a razão dessa falta. Após as orientações dadas, eles formaram duplas, sendo-lhes permitido utilizar apenas um *kit* por dupla. Ao rever a gravação, a professora recordou o que acontecera antes de iniciar o jogo; então, surgiram um problema e um questionamento: “E quando acabarem as peças referentes a um meio, um terço e um quarto?”. A professora recordou-se da surpresa vivenciada, pois não esperava a emergência dessa ideia tão cedo, antes mesmo de vivenciarem a situação, afinal, ainda não haviam realizado nenhuma atividade específica sobre comparação de frações. Mas surpresa maior causou-lhe a resposta por parte de alguns estudantes, que veio sem demora em forma de pergunta: “Podemos usar outras menores que formem o tamanho de uma maior?”.

A professora colocou a questão para um rápido debate perguntando o que eles pensavam a respeito das trocas. A maioria da turma concordou com a possibilidade, desde que as peças menores, quando justapostas, fossem exatamente do mesmo tamanho que a maior. Fazendo uma análise daquele momento, hoje se poderia supor que os estudantes fizeram a sugestão da substituição de peças a exemplo de outras atividades que já faziam,

como, por exemplo, o uso do material dourado²⁸ e as constantes trocas que realizavam ao explorar este material. Trocar dez unidades por uma dezena só era possível porque se mantinha a mesma quantidade de unidades, porém numa forma diferente. Diante da ansiedade dos estudantes por começarem a jogar, encerrou-se a conversa com o grande grupo, iniciando-se o jogo propriamente dito.

Deste episódio foi possível destacar duas sequências essenciais para o momento posterior ao jogo.

Sequência 1

1. Paula²⁹: Eu tô na tua frente! (disse olhando para a outra jogadora)
2. Professora: O que é que tem aí?
3. Paula: Duas pizzas e um meio. (mostrou juntando duas metades, dois terços com dois sextos e mais dois quartos)
4. Professora: Duas pizzas e um meio? Deixa ver o que é que tu fez. Vamos ver se é mesmo.



Figura 5 – Fotografia da organização de peças

5. Professora: É verdade. Duas pizzas e um meio.

Analisando esta sequência sobre a comparação de frações de diferentes denominadores, podem-se observar aspectos relevantes para o processo de formação do

²⁸ O Material Dourado é um material idealizado pela médica e educadora italiana Maria Montessori para o ensino de matemática, composto por peças correspondentes a unidade, dezena, centena e milhar. Disponível em <http://www.somatematica.com.br/artigos/a14/p2.php> . Acesso em 16 abr. 2009.

²⁹ Os nomes dos alunos foram substituídos por nomes fictícios.

conceito de equivalência. Mesmo não tendo estudado conceitualmente a equivalência de frações, Paula realizou, pela percepção visual, a comparação e identificou com muita segurança a equivalência das frações, tanto que não hesitou ao responder, conforme se observa no turno 3, “duas pizzas e um meio”, sendo o “um meio” formado por dois quartos.

Segundo Oliveira, “a percepção age num sistema que envolve outras funções. Ao percebermos elementos do mundo real, fazemos inferências baseadas em conhecimentos adquiridos previamente e em informações sobre a situação presente [...]”. (1999, p. 74). Observa-se que o conhecimento anterior de Paula permitiu-lhe comparar a situação presente com a informação que possuía sobre o conceito de “meio” e estabelecer a relação de equivalência entre um meio e dois quartos.

A segunda situação que mereceu destaque aconteceu em outra dupla, conforme segue:

Sequência 2

1. João: Ô, professora, olha tudo de guloso aí.
2. Carlos: Só no guloso tu me ganha, né!
3. João: Hã ... um quarto, um quarto ... (disse após girar a roleta e parar na indicação referente a escolha entre um terço ou um quarto).
4. Professora: O que é que tu pegou aí?
5. João: Um quarto, daí não tem mais, eu pego dois oitavos.
6. Professora: Como é que é?
7. João: Assim ó: aqui deu um quarto e eu não tenho mais nenhum terço, então eu junto dois oitavos pra dá um quarto! (levantou as peças para mostrar)



Figura 6 – Fotografia da demonstração do estudante

8. Professora: Ah! Valeu, cara, é isso aí, guri esperto! (nesse momento João sorri e bate no peito, com muita confiança).

Carlos observou silenciosamente o colega e procurou fazer o mesmo processo que João nas jogadas seguintes, tornando-se evidente a influência de João na ação de Carlos. É interessante observar que Carlos não apresentou dificuldade em entender o que o colega havia feito e captou imediatamente o processo utilizado, fazendo a troca de um meio por três sextos. Esta situação provocou uma mudança no comportamento de jogo de Carlos, que internalizou a operação realizada por João.

A descrição desta sequência ilustra uma das transformações que ocorrem no processo de internalização, de acordo com Vigotski: “Um processo interpessoal é transformado num processo intrapessoal. Todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro, no nível social, e, depois, no nível individual; primeiro entre pessoas (interpsicológica), e, depois, no interior da criança (intrapsicológica).” (2007, p. 57).

Além do aspecto relacionado ao conteúdo específico da matemática, pode-se evidenciar a contribuição deste momento para João, que se sentiu extremamente seguro e confiante na defesa de seu pensamento ao justificar sua escolha. Isso trouxe a João satisfação e alegria, visíveis quando, após responder à professora, bateu no próprio peito, numa atitude confiante (turno 8).

Após o jogo, escreveram-se no quadro os procedimentos utilizados pelas duplas que conseguiram solucionar o problema da ausência de frações indicadas na roleta, exigindo-se dos estudantes a justificativa verbal para cada procedimento. Foram vários os procedimentos utilizados e as frases escritas foram formuladas pelas próprias duplas. Algumas delas foram memorizadas pela professora ao assistir do vídeo para a análise: “procuramos os pedaços que tinham o mesmo tamanho”; “colocamos os pedaços pequenos em cima dos pedaços grandes até cobrir tudo certinho, se não dava, tentava com outros pedaços”. Nos diálogos ficou evidente o uso da percepção para comparar o todo e, só então, fazer escolhas. Segundo a teoria histórico-cultural, a

[...] percepção humana consiste em percepções categorizadas em vez de isoladas.[...] A percepção é parte de um sistema dinâmico de comportamento; por isso, a relação entre as transformações dos processos perceptivos e as transformações em outras atividades intelectuais é de fundamental importância. (VIGOTSKI, 2007, p. 24).

Com base nessa ideia pode-se concluir que os estudantes conseguiram organizar o seu campo visual e, por meio da fala, direcionaram a atenção, o que lhes possibilitou agir superando as dificuldades encontradas.

A participação dos alunos e, em especial, a de João, ao defender sua ideia de trocar um quarto por dois oitavos, foi um momento extremamente importante para introduzir o termo “equivalente”. Além disso, comentou-se a razão da ausência da indicação de algumas frações na roleta, ou seja, fazer com que os jogadores percebessem quais frações eram equivalentes e, portanto, possíveis de substituições. Conforme os estudantes contavam sobre o que haviam feito, escreviam-se no quadro as trocas realizadas. Por exemplo:

$$\frac{1}{2} \text{ troca-se por } \frac{3}{6} \qquad \frac{1}{3} \text{ troca-se por } \frac{2}{6} \qquad \frac{1}{4} \text{ troca-se por } \frac{2}{8}$$

Ainda neste momento analisou-se com eles por que não era possível³⁰ realizar trocas como

$$\frac{1}{4} \text{ troca-se por } \frac{2}{3}$$

Com essa situação problemática apresentou-se o termo “equivalente”. As ideias que os estudantes tinham sobre o significado da palavra foram sendo apresentadas aos poucos e, com o objetivo de ampliar e chegar a um consenso, buscou-se no dicionário a definição³¹ para ser escrita no caderno. Na continuidade da aula procurou-se um conceito para “frações equivalentes” em alguns livros didáticos disponíveis em sala, o que foi registrado nos seus cadernos. Com este trabalho a professora buscou aproximar o conceito científico escolar “frações equivalentes são duas ou mais frações que representam a mesma parte do inteiro”. (SANTOS; SANTOS, 1996, p. 123) do conceito espontâneo trazido pelos estudantes: “frações que tem o mesmo tamanho”. A ideia dos estudantes apresentava lógica, visto que a cada comparação entre as frações registradas no quadro havia o movimento de sobreposição de peças a fim de se certificarem de que eram de mesmo tamanho. Segundo Vygotski, “nos conceitos científicos que a criança adquire na escola, a relação com o objeto é mediada, desde o início, por algum outro conceito.” (2005, p. 116). O outro conceito que serviu de suporte para o novo foi o conceito de “igual a”, sempre

³⁰ Considerando a combinação feita no início da atividade, a troca de peças só poderia acontecer se, ao serem justapostas, fossem exatamente do mesmo tamanho. Ao sobrepor um quarto em dois terços, ficou visível a diferença entre as frações.

³¹ Equivalente: de valor igual. (LUFT, [s.d.]

acompanhado pelo símbolo de igualdade. Utilizar o sinal de igualdade poderia gerar controvérsias, afinal um quarto corresponde a uma parte e dois oitavos, a duas partes.

O que faltava destacar era a importância de se estabelecer a relação com o inteiro, ou seja, as frações seriam equivalentes se pertencessem a um inteiro de mesmo tamanho. Coube à professora fazer a devida comparação entre os significados de igualdade e equivalência, mostrando que o sinal de igualdade pode ser utilizado não apenas para a escrita igual, mas também para a equivalência, a exemplo de $\frac{1}{4} = \frac{2}{8}$ e $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6}$.

Com a consciência de que este foi apenas o início do aprendizado, a professora realizou a atividade mais duas vezes, nas aulas seguintes, com o objetivo de que todos os estudantes atribuíssem sentido ao conceito de frações equivalentes pelas interações com os colegas e ela. De acordo com Vygotski, “quando a criança aprende alguma operação aritmética ou algum conceito científico, o desenvolvimento dessa operação ou conceito apenas começou”. (2005, p. 127). Portanto, fazem-se necessários outros momentos que possam dar continuidade ao processo.

No episódio do “Jogo do Guloso” observa-se o diálogo da professora com os estudantes, não o diálogo entre os estudantes que pudesse oferecer informações sobre o processo utilizado para resolver o problema da falta de peças pelo fato de o jogo ser proposto para apenas dois, não privilegiando mais interações entre os jogadores na busca de soluções. Para minimizar este problema, na primeira sequência, a professora poderia ter feito perguntas para que Paula pudesse explicar por que utilizara a leitura “[...] um meio” (turno 3) em vez de dois quartos, já que estas eram as peças dispostas na mesa. Dessa forma, talvez fosse possível perceber se a ideia de equivalência fazia parte do processo daquela estudante, ou teria surgido de outra colega, ou, ainda, se fora observada em outra dupla e repetida por ela.

Questionar o jogador sobre suas ações poderia trazer informações importantes à professora. Segundo Ducrot (apud LAPLANE, 2000, p. 65), “a pergunta não se contenta em oferecer o diálogo, mas o impõe: ela obriga o ouvinte a falar por sua vez”. Essa imposição da pergunta aparece na segunda sequência deste episódio no turno 6, quando a professora solicita uma melhor explicação do que fora dito anteriormente pelo jogador. Pela explicação dada pelo estudante no turno 7, é possível perceber que para ele o problema já estava resolvido, isto é, ele encontrou a solução por meio da troca por peças que formassem o mesmo tamanho.

Apesar de não ter sido presenciado o momento em que os estudantes trocaram entre si, foi possível perceber que a fala de João (sequência 2, turno 7) permitiu ao colega que observava a conversa entre a professora e João imitar o que o outro havia feito, ampliando sua possibilidade de jogadas. Segundo Vigotski, “psicólogos têm demonstrado que uma pessoa só consegue imitar o que está no seu nível de desenvolvimento”. (2007, p. 100). Mesmo não participando diretamente da conversa, Carlos demonstrou estar atento e num nível muito próximo ao do colega, por conseguir imitar a ação da troca de outras frações equivalentes não apenas a troca da mesma fração realizada por João. As interações vivenciadas naquele momento se estendem a Carlos e constitui uma zona de desenvolvimento proximal. Portanto, não ocorreu de forma intencional por parte da professora, mas pela intervenção de João ao explicar a sua jogada. Explica Oliveira :

É interessante observar que, em situações informais de aprendizado, as crianças costumam utilizar as interações sociais como forma privilegiada de acesso à informação: *aprendem* regras dos jogos, por exemplo, *através dos outros* e não como resultado de um empenho estritamente individual na solução de um problema. (1999, p. 64, grifo nosso).

Dessa forma, Carlos “aprendeu” a jogar de forma diferente, através do outro, observando as informações que o colega, num momento informal, forneceu à professora. Percebe-se que as interações analisadas neste episódio, a partir da troca de informações entre professora e estudantes, foram importantes para iniciar o aprendizado do conceito de fração equivalente.

O objetivo da aula foi o de “introduzir o conceito de frações equivalentes”, o que se avalia como atingido, contudo ficou restrito ao conhecimento. Poderia ter sido proposto outro objetivo, de modo a atingir os aspectos socioafetivos. Assim, ao preparar a atividade, a professora estaria mais atenta à organização da turma, o que poderia ter se dado de forma diferente, como em grupos com quatro componentes, por exemplo, ao invés de apenas dois, permitindo que houvesse maior possibilidade de interações entre pares de jogadores, que, desse modo, trocariam ideias, informações e estratégias diferentes a cada jogada.

O objetivo deste jogo era “formar o maior número possível de pizzas inteiras utilizando as partes para montá-las”. O que se esperava era que o estudante se utilizasse de frações com denominadores diferentes para compor o inteiro. No entanto, isso não estava claro no objetivo proposto, o qual permitia formar inteiros usando somente frações de

mesmo denominador. Apesar dessa dupla interpretação, os estudantes formaram inteiros utilizando frações com denominadores diferentes, como mostra a figura que segue:

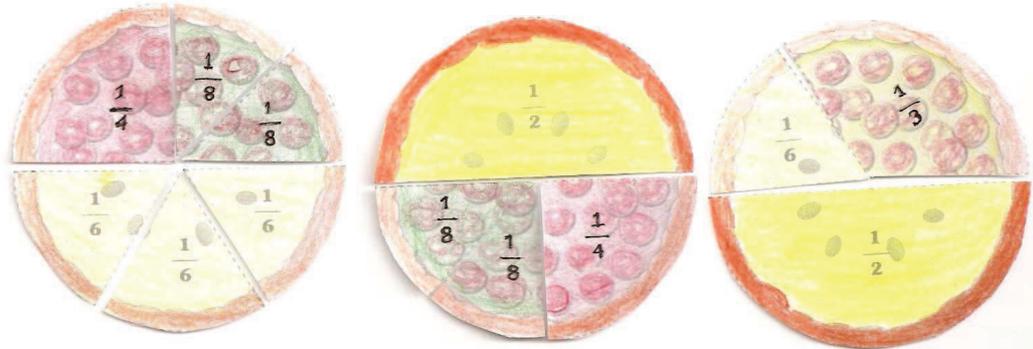


Figura 7 – Exemplo de formação de inteiros com frações equivalentes

No momento em que a professora mudou a estrutura inicial do jogo substituindo frações na roleta original, também deveria ter reformulado o objetivo do jogo para garantir o uso da equivalência. Uma redação mais completa e desafiadora deste objetivo seria: formar o maior número possível de pizzas inteiras com, no mínimo, dois denominadores diferentes.

O jogo foi realizado novamente em dias diferentes, sendo formadas novas duplas para as outras jogadas. Na época essa nova formação teve o objetivo de não repetir a atividade exatamente da mesma forma para que os estudantes pudessem trocar informações com outros colegas. Nesse momento foi interessante observar como os jogadores que já tinham uma noção de equivalência tentavam explicar sua ideia aos que ainda não estavam no mesmo nível de compreensão.

As peças do jogo continuaram sendo utilizadas em outras atividades nas aulas seguintes, dando continuidade ao estudo das frações, principalmente na adição. Fazendo uma reflexão mais crítica sobre aquela prática, o objetivo de jogar novamente o mesmo jogo, além do proposto anteriormente, é o de promover o que Grandó chamou de “jogar com competência”, momento em que o jogador retorna à ação de jogo para tentar aplicar estratégias analisadas anteriormente. Assim, o estudante, “ao jogar e refletir sobre suas jogadas e outras possíveis, adquire certa ‘competência’ naquele jogo, ou seja, o jogo passa a ser considerado sob vários aspectos e óticas que inicialmente poderiam não estar sendo considerados”. (2004, p. 68).

4.2 Episódio 2 - Marca Ponto

Este episódio aconteceu no início do ano letivo de 2002 com uma turma de sexta série, composta de vinte e cinco estudantes. A intenção da professora era retomar conceitos estudados na série anterior, como potências, raízes, expressões com números inteiros, operações com frações e conceitos de geometria. A professora buscou uma atividade que fosse dinâmica e estimulasse a turma toda a participar ao invés de começar com uma lista de exercícios de revisão.

Na época havia um programa de televisão que propunha disputas entre estudantes com perguntas sobre o conhecimento escolar, e observou-se que os estudantes comentavam com certa euforia o conteúdo deste programa trazendo para a aula algumas questões respondidas durante o programa. Foi então que surgiu a ideia de trazer para a sala uma atividade semelhante. A professora montou parte do material (painel) necessário ao jogo com caixas de papelão, papel vegetal e material elétrico simples: fio cabinho, dois interruptores, dois soquetes e duas lâmpadas de lanterna. Com auxílio de um técnico em eletrônica, foi colocado um dispositivo que permitiria acender apenas uma lâmpada por vez, por aquele jogador que acionasse mais rápido o interruptor.



Figura 8 – Fotografia do material confeccionado pela professora

Em sala de aula a professora listou junto com os estudantes conteúdos estudados na série anterior: operações com inteiros, múltiplos, divisores, números primos, frações, decimais, potenciação, radiciação, expressões numéricas, medidas de comprimento, de superfície e figuras planas. Solicitou, então, que elaborassem, em trios, duas perguntas sobre os conteúdos relacionados com o objetivo de iniciar uma sondagem sobre conceitos aprendidos. As perguntas elaboradas pelos estudantes foram as seguintes:

- Quais são os termos da adição?
- Como é chamado o resultado de uma divisão?
- Como é chamado o primeiro termo da subtração?
- Quais os números primos que existem até o dez?
- Como é chamada uma figura com cinco lados?
- Qual a fração equivalente a um meio cujo denominador é quatro?
- Qual o valor da fração um meio em número decimal?
- Como ler o denominador 1000?
- Qual a operação matemática em que a base se multiplica?
- Como é chamado o termo que indica quantas vezes a base se multiplica?
- Qual o valor de dois ao cubo?
- Qual o valor da raiz quadrada de 144?
- Qual a raiz quadrada de 169?
- Qual a raiz quadrada de 900?
- Qual o resultado de 5 ao cubo?
- Toda a base elevada ao expoente zero é igual a...

Chamou a atenção da professora o fato de a maioria das questões elaboradas envolverem potenciação e radiciação. Ao questionar os estudantes sobre essa preferência, foi-lhe respondido que havia sido uma “matéria” fácil e “bem legal”. Dessa forma, sentiu-se necessidade de elaborar outras perguntas, de modo a ampliar e diversificar mais as questões, conforme segue:

- Qual a operação matemática em que um dos termos chama-se produto?
- O termo “fator” está relacionado a que operação matemática?
- Qual o menor divisor de um número?
- Qual o menor múltiplo de um número?
- Qual o menor múltiplo comum de 4 e 10?
- Quais os quatro números primos existentes entre o 10 e o 20?
- Qual o valor da subtração da raiz quadrada de 100 e a raiz quadrada de 49?
- Como se chama a figura geométrica que possui sete lados?
- Quantos lados possui um icosaédono?
- Quantos metros valem três hectômetros?
- Quantos centímetros valem um decímetro?
- Que fração representa a metade da metade?
- Quanto vale dois terços de 27?

- Por que numa fração o denominador não pode ser o zero?
- Quantos minutos correspondem a três quartos de hora?
- Qual o valor decimal da fração três quartos?
- Quantos números nove existem entre 50 e 100?

Num momento posterior organizou as perguntas em pequenas fichas, contendo as respostas para que o estudante escolhido como coordenador do jogo verificasse o acerto das questões. As regras criadas pela professora foram simples e semelhantes às do programa exibido pela televisão. O planejamento da aula e seus objetivos seguem conforme consta no plano de ensino.

- a) Objetivo da aula: revisar conceitos; trabalhar o cálculo mental.
- b) Disposição da turma: dois grupos com 12 componentes cada, um grupo de frente para outro, sendo seis jogadores mais próximos do interruptor (grupo que respondia) e seis mais afastados, mas que também participam da discussão; um coordenador que fazia a leitura das perguntas e marcava os pontos.
- c) Local: sala de aula
- d) Material: duas torres com uma lâmpada em cada uma, correspondendo a uma torre para cada grupo e interruptores para acionar as lâmpadas; perguntas elaboradas pelos alunos e pela professora.
- e) Objetivo do jogo: responder às perguntas corretamente; em caso contrário, o ponto passa automaticamente para outro grupo.
- f) Regras: Só pode responder quem acender primeiro a lâmpada da sua equipe; a resposta deverá ser imediata e correta, sob pena de se passar o ponto para o outro grupo. (ESCOLA..., 2002).

Na proposta de jogo para a turma foi explicitada a intenção de compartilhar e verificar os conceitos estudados até o momento. Observou-se que a atividade envolveu o grupo em discussões rápidas, às vezes tensas em razão da pressa para responder primeiro. Após a leitura da pergunta pelo coordenador, os grupos deveriam decidir sobre a possível resposta. Os que se arriscavam a acionar o interruptor e responder eram normalmente os mesmos estudantes que costumavam se expor mais em aula. Quando o grupo acertava a resposta, era visível a alegria da conquista, muito mais por perceberem que estavam certos do que pelo ponto marcado; ao contrário, quando não acertavam, o que se observava era

que os dois grupos achavam “graça” nas respostas e faziam comentários, como o que segue:

Sequência 1

1. Coordenador: Como se chama a figura geométrica que possui sete lados?

2. Ana grupo1: Triângulo!

Imediatamente o riso tomou conta de todos e, numa fração de segundo, Ana se manifestou novamente:

3. Ana: Ai não! (risos), triângulo é três lados!

Ana era considerada pelos colegas como alguém extremamente estudiosa; por isso, talvez, o fato de ter dito a resposta incorreta provocou surpresa. As vozes dos colegas se misturavam entre querer dizer a resposta correta e querer questionar se a figura que tem sete lados chama-se triângulo: “Então como se chama a que tem três lados?”.

A turma percebeu que não se tratava de um erro de conhecimento, mas de uma falha na atenção da colega ao escutar a pergunta, pois mal o coordenador havia terminado de ler a questão o interruptor já fora acionado. Ana comentou, depois, que se tivesse sido mostrada a figura (heptágono) e perguntado a sua denominação, ela não teria se enganado. Essa justificativa pode ser compreendida, segundo Vygotski, como uma dificuldade dos adolescentes em “definir um conceito quando este não mais se encontra enraizado na situação original, devendo ser formulado num plano puramente abstrato, sem referência a quaisquer impressões ou situações concretas”. (2005, p. 99). A rapidez exigida no jogo e o fato de a pergunta ter sido feita oralmente, sem qualquer referência visual, pode ter levado a jogadora a não lhe dar a atenção necessária. Ao escutar o início da frase “como se chama a figura geométrica [...]”, imediatamente nomes de figuras consolidadas na memória da estudante, como “triângulo”, vieram à sua mente e, na pressa por responder primeiro, não houve um pensamento de forma consciente sobre a resposta dada. Este tipo de comportamento é referido por Pozo, que analisa os erros que cometemos diante de situações como esta: “A resposta é disparada ante os indícios habituais sem que nos demos conta de uma leve diferença na situação, o que nos leva a um erro irreparável”. (2002, p. 121). No caso de Ana, a “leve diferença” de que ela não se deu conta estava no número de lados (sete) indicado na pergunta.

Aos poucos os mais tímidos foram participando da atividade e também querendo dizer em voz alta suas respostas, cada qual do seu jeito, sempre buscando saber qual era a resposta mais correta. O medo do erro e da exposição foi ficando de lado, afinal de contas,

uma das melhores colegas em nota da turma já tinha passado por isso. A maneira descontraída como estavam interagindo, tendo como foco da atividade a rapidez para acionar o interruptor, desviou a atenção do medo do erro, que passou a ser visto como um engano perdoável em virtude da tensão do jogo. A correção dos “enganos” aconteceu de forma tranquila pelos próprios colegas. Borin relata situação semelhante ocorrida em seu trabalho de pesquisa com jogos:

[...] como a todo o momento tinham que corrigir os próprios erros, ou o dos colegas, este corrigir e ser corrigido por seus pares eram mais eficientes do que a correção pelo professor, pois seus pontos de vista são semelhantes e a linguagem entre eles mais próxima. (2007, p. 5).

Outro aspecto que se destaca nesta atividade foi com relação aos extremos na atitude de confiança: uns por excesso e que, sem consultar o grupo, acionavam o interruptor com a certeza de que estavam certos, mas forneciam uma resposta incorreta; outros de menos, por saberem a resposta correta, mas não terem confiança para sequer argumentar com o grupo maior. Segue uma sequência em que essa situação fica registrada:

Sequência 2

1. Coordenador: Qual o valor da subtração da raiz quadrada de 100 e a raiz quadrada de 49?

Os dois grupos cochichavam e percebeu-se que alguns ainda estavam conversando quando um aluno do grupo 1 resolveu independentemente da opinião do seu grupo, acionar o interruptor e responder à questão:

2. Pedro: Doze!

O coordenador disse que não estava correto, passando o ponto para o outro grupo. Enquanto isso Cláudia e Ana, do mesmo grupo que Pedro, conversavam e perguntavam ao coordenador:

3. Cláudia: Não é três?

4. Coordenador: É três!

5. Cláudia: (dirigindo-se a Ana) Viu? Eu falei pra ti que era dez menos sete!

6. Ana: E por que tu não falou?

7. Cláudia: Ah... sei lá.

Pedro apenas observou a conversa, sem se justificar nem se manifestar. Ninguém criticou o colega, apesar de ele não ter seguido a regra combinada de dialogar primeiro

com o grupo para ter o aceite da maioria e, só então, acionar o interruptor. Outros colegas continuaram conversando sobre as hipóteses levantadas. Cláudia era uma aluna que, mesmo demonstrando conhecimento, insistia em dizer que tinha dificuldade em matemática e, normalmente, em sala de aula, questionava se suas respostas e o desenvolvimento de questões estavam corretos, demonstrando falta de confiança em si.

A sequência acima alerta para o cuidado com a colaboração entre pares, considerando-se a relação entre competência e confiança. Tudge (2002, p. 158) focou sua pesquisa na colaboração entre pares de estudantes, observando que havia diferença entre os níveis de competência (habilidade para resolução de problemas) e confiança em relação às crenças individuais, especialmente nos casos em que parceiros mais avançados não eram necessariamente os mais confiantes em si. Em sua pesquisa, o autor destaca como fator importante o grau de confiança que cada parceiro traz para a interação, questionando, inclusive, a certeza da eficácia da interação entre colegas.

Mas será que as opiniões da criança mais competente sempre prevalecem? Quando duas crianças estão trabalhando para resolver um problema, uma pode estar mais avançada em seu pensamento, mas constitui questão ainda em aberto saber se a outra criança está tão desejosa de aceitar o ponto de vista de seu parceiro como estaria se seu parceiro fosse um adulto. Em outras palavras, quando um adulto fornece informação dentro da zona de desenvolvimento proximal da criança, o desenvolvimento realmente pode ocorrer. Mas poderemos estar assim tão certos sobre o resultado quando a interação se dá entre colegas? (TUDGE, 2002, p. 154)

Na sequência 2, turno 5, Cláudia demonstrou competência ao explicar a origem da resposta, porém, faltou-lhe confiança para expor ao grupo seu pensamento. Felizmente, o ambiente do jogo proporcionava a discussão e, dessa forma, Cláudia teve a confirmação de que sua ideia estava correta.

Numa outra pergunta, a discussão foi mais intensa no grupo 2:

Sequência 3

1. Coordenador: Qual o valor decimal da fração três quartos?
2. Luis : Eu sei!Eu sei! É...peraí....é quartos é...
3. Renan: Tem que dividir por quatro!
4. Paulo: Não, divide por três! Ou é por quatro?
5. Lia: Mas o que é que tem que dividir? Ele não disse outro número.

6. Luis: Não precisa outro número... é aquele negócio do um real...
7. Renan: Ah! É mesmo, é vinte e cinco centavos!
8. Lia: Mas na pergunta não tem dinheiro. É centésimos.
Enquanto isso o outro grupo ouvia a discussão e, novamente, Pedro (grupo 1) acionou o interruptor sem a permissão dos demais e respondeu:
9. Pedro: Vinte e cinco centésimos!
10. Coordenador: Resposta errada. Ponto para o outro grupo.
11. Ana: Pedro de novo! Quem te mandou apertar? Tu vai passar prá trás! (como uma ordem).

Desta vez Pedro foi advertido, pois ficou claro o desrespeito para com as regras e com o grupo, colocando em risco o sucesso da equipe; por isso, Ana sentiu-se no direito de ameaçar excluí-lo, pois estava prejudicando a maioria. Pedro não demonstrou agir desonestamente, mas seu desejo de ganhar foi maior que o espírito de lealdade para com a equipe, levando a que o clima do jogo ficasse abalado. A atitude de Pedro é ilustrada por Huizinga como aquele que foi desleal ao seu grupo, agindo por conta própria não permitindo aos demais jogar. Portanto,

o jogador que desrespeita ou ignora as regras é um “desmancha-prazeres”. Este, porém, difere do jogador desonesto, do batoteiro, já que o último finge jogar seriamente o jogo e aparenta reconhecer o círculo mágico. É curioso notar como os jogadores são muito mais indulgentes para com o batoteiro do que com o desmancha-prazeres; o que se deve ao fato de este último abalar o próprio mundo do jogo. Retirando-se do jogo, denuncia o caráter relativo e frágil desse mundo no qual, temporariamente, se havia encerrado com os outros. Priva o jogo da *illusão* – palavra cheia de sentido que significa literalmente “em jogo” (de *inlusio*, *illudere* ou *inludere*). Torna-se, portanto, necessário expulsá-lo; pois ele ameaça a existência da comunidade dos jogadores. (1990, p. 14, grifo do autor).

Percebeu-se certa agitação no outro grupo, que, em seguida, fez questão de dizer que sabia a resposta correta, explicando aos demais que vinte e cinco centésimos correspondiam a um quarto e que para a resposta estar correta deveria ser setenta e cinco centésimos. Luis ainda comentou que, sempre que precisa utilizar alguma fração com denominador quatro, recorre àquele problema, resolvido um ano antes, pois na ocasião foi algo que o marcou muito pelo entendimento que lhe proporcionou. O problema a que fez menção era simples, realizado em uma atividade de sala de aula com material de apoio (dinheiro de brinquedo) em que era preciso dividir R\$1,00 em quartos.

Para que o grupo de Luís chegasse à resposta correta houve a necessidade de lembrar o que fora aprendido anteriormente e, assim, pensar sobre o assunto (VIGOTSKI, 2007, p. 49). A lembrança de Luis (turno 6) permitiu que os colegas, nos turnos seguintes, também o fizessem e participassem com entusiasmo da explicação dada posteriormente. Essa situação ilustra o que Vigotski caracteriza como forma superior de comportamento, quando “os seres humanos, por si mesmos, criam um elo temporário através de uma combinação artificial de estímulos”. (2007, p. 50). No caso de Luis, o elo criado foi a lembrança da situação vivenciada na atividade de repartir um real e, dessa forma, pensar sobre a resolução do problema apresentado.

Ao analisar o episódio percebe-se a diferença em relação ao anterior pelo fato de não se tratar de um conteúdo específico, mas de retomada de vários conceitos, o que proporcionou aos estudantes pensar sobre o que haviam vivenciado em outros estudos. Ao serem “exigidos” a encontrar respostas, eles estabeleceram relações com os significados já internalizados, demonstrando segurança nas afirmações feitas, a exemplo do que disse Ana na sequência 1, turno 3: “triângulo é três lados”; Cláudia, na sequência 2, turno 5: “eu falei pra ti que era dez menos sete”; e Renan, na sequência 3, turno 3: “tem que dividir por quatro”.

O ato de pensar esteve diretamente relacionado à memória lógica dos estudantes, que procuraram lembrar o que haviam estudado para relacionar com o que lhes fora apresentado. Isso foi possível em razão da mudança que ocorre no papel da memória, que na fase inicial da infância é mecânica, mas transforma-se em memória lógica no decorrer do processo de desenvolvimento. Assim, nas palavras de Vigotski,

para as crianças, pensar significa lembrar; no entanto, para o adolescente, lembrar significa pensar. Sua memória está tão “carregada de lógica” que o processo de lembrança está reduzido a estabelecer e encontrar relações lógicas; o reconhecer passa a considerar em descobrir aquele elemento que a tarefa exige que seja encontrado. (2007, p. 49, grifo do autor).

Durante o jogo não houve intervenção direta da professora junto aos estudantes, ficando sob responsabilidade do coordenador dizer se as questões estavam certas ou não. Nesse episódio, o objetivo da aula era “revisar conceitos; trabalhar o cálculo mental”, o que foi feito somente enquanto acontecia o jogo. A ampliação deste objetivo, propondo um registro posterior dos conceitos e discussão dos problemas resolvidos no jogo, poderia

proporcionar mais qualidade a esta prática porque possibilitaria aos estudantes revisar conceitos e/ou sanar alguma dificuldade.

A professora só se manifestou após a atividade, quando todos voltaram para seus lugares, retomando oralmente algumas questões que geraram polêmica, muito mais nas atitudes que no conteúdo matemático, como os erros que se pode cometer ao se pensar muito rapidamente sob pressão; a insegurança, que pode levar a se deixar de tentar fazer o que está ao alcance; e a qualidade do trabalho em grupo, que pode ser colocada em risco no caso de não se respeitar a combinação estabelecida.

A interação entre os estudantes proporcionada pelo jogo Marca Ponto atingiu a turma como um todo, ou seja, no grande grupo. Apesar de algumas discussões acontecerem em pequenos grupos, havia interesse de todos em saber o que se passava e a dinâmica do jogo proporcionava o diálogo entre todos os jogadores. Quando algum colega não compreendia o porquê da resposta dada, outro, que nem sempre era da mesma equipe, imediatamente explicava-lhe, socializando o conhecimento. Conforme Grando, “nesse processo de socialização no jogo, a criança ouve o colega e discute, identificando diferentes perspectivas e justificando-se”. (2004, p. 26).

Para cada cinco perguntas realizadas havia troca de lugares, a fim de que todos pudessem interagir de diferentes formas, pois, como era de se esperar, a participação mais dinâmica das discussões deu-se com os componentes que se sentaram próximos aos interruptores.

4.3 Episódio 3 - Jogo das Coordenadas

Neste episódio, a atividade foi realizada com uma turma de sexta série composta de vinte e oito estudantes, em 2004. O conceito de equação do 1º grau havia sido desenvolvido e havia sido realizada, inclusive, uma avaliação, na qual a maioria dos estudantes obtivera um ótimo desempenho. Na sequência de conteúdos constava o ensino de inequação.

A turma havia acabado de estudar o novo conceito e a professora procurou uma atividade que proporcionasse aos estudantes “exercitar” o conteúdo em grupos menores, mas na qual houvesse a socialização das questões por todos, tanto nos pequenos grupos quanto no grupo maior. Esperava-se, assim, detectar dificuldades ou conceitos ainda não

internalizados para um trabalho posterior ao jogo. Essa ideia da professora revela o que diz Grando:

Na verdade, o paradigma educacional baseado em jogos destaca-se como um elemento educacional pelos seus aspectos interativos, que proporcionam aos alunos a geração de novos problemas e de novas possibilidades de resolução, constituindo-se, dessa forma, em um suporte metodológico que possibilita ao professor resgatar e compreender o raciocínio do aluno e, dessa maneira, obter referências necessárias para o pleno desenvolvimento de sua ação pedagógica (avaliação). (2004, p. 15).

Foi esse o caráter: avaliar a prática realizada até o momento, isto é, identificar se os estudantes realmente haviam atingido um nível real. Com isso, conseguiriam resolver sozinhos situações de aprendizagem que, até então, resolviam com ajuda da professora. Por isso, a professora optou por um jogo coletivo. Como não encontrou algo pronto, confeccionou o material: um painel em isopor medindo 1m x 0,6m; 36 cartas (papel cartaz com superfície quadrada) viradas com um lado pardo à mostra, e no outro lado, pontuações diferentes de 10, 20 e 30 pontos; cartas “presente” de 10 pontos e cartas “passa a vez”, distribuídas aleatoriamente entre os 36 espaços do painel. Os espaços são formados por quatro linhas e nove colunas; as linhas representadas por algarismos (1, 2, 3 e 4); as colunas, por letras de A até I. As figuras que seguem ilustram o material confeccionado:



Figura 9 – Painel Jogo das Coordenadas

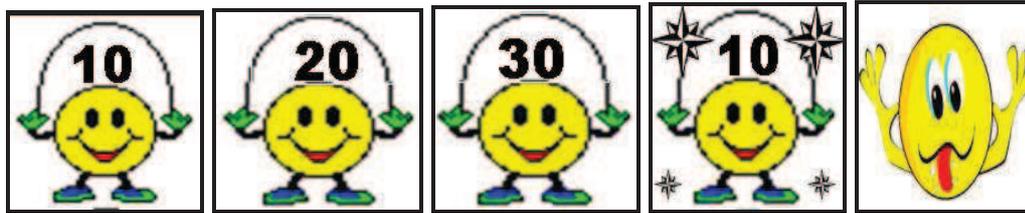


Figura 10 – Cartas do painel

Com o material pronto, a professora preparou a atividade conforme consta no plano de ensino:

- a) Objetivo da aula: Aplicar o conhecimento sobre inequação, diagnosticando possíveis dificuldades comuns.
- b) Disposição da turma: quatro grupos com sete estudantes e um coordenador geral.
- c) Local: Laboratório de matemática
- d) Material: um painel (1m x 0,60m) com 36 cartas (quadrados de papel cartaz); oito questões sobre inequações.
- e) Objetivo do jogo: Conseguir o maior número de pontos nas peças.
- f) Regras: Para jogar o grupo indica uma coordenada, por exemplo: B4. O coordenador vira a carta solicitada. Se for “passa a vez”, perdem a oportunidade de jogar; se for um dos números de pontos, devem resolver a inequação proposta corretamente; se for carta presente, devem escolher um dos grupos adversários para dar 10 pontos “de presente”. O jogador só tem direito a marcar a pontuação indicada na carta virada se acertar a inequação dentro do tempo estabelecido pela turma, neste caso, trinta segundos. (ESCOLA..., 2004).

Após confeccionar o painel, conforme descrito no item “c” do plano de ensino deste episódio, escolheram-se oito questões da lista de exercícios do livro didático³², conforme segue:

- 1) $x + 4 < 7$
- 2) $5x - 15 < 2x + 8$
- 3) $5x - 10 < 3x - 8$
- 4) $7x - 10 < 2 + 4x$
- 5) $3x + 8 < 6 + 5x$

³² Livro didático utilizado na época: NAME, Miguel Asis. *Tempo de matemática*. São Paulo: Editora do Brasil, 1996.

- 6) $8x + 2 > 7 + 5x$
 7) $9x - 4 < 5(x+1)$
 8) $2 + 2x < 6(x - 5)$

A professora organizou as questões em fichas separadas para que fossem apresentadas uma a cada vez. Os grupos foram formados por afinidade e escolhido um colega como coordenador geral, responsável por “comandar” o jogo. Iniciou-se o jogo e conforme o grupo escolhia a combinação no painel (por exemplo, coluna B, linha 4), o coordenador virava uma carta. Se fosse uma carta com pontuação, ele deveria afixar no quadro a ficha com a inequação a ser desenvolvida.

Nas primeiras rodadas a professora estranhou o comportamento da turma, observando certa “quietude” no ambiente. A expectativa da professora era promover um jogo no qual os componentes dos grupos resolvessem a questão trocando informações, conferindo resultados e decidindo juntos o que fazer em caso de discordância. Porém, não foi o que aconteceu, pois o que se observou foi o trabalho individual ou apenas em duplas nos grupos.

As imagens que seguem ilustram o texto.



Figura 11 – Trabalho individual nos grupos

Os estudantes estavam envolvidos na tarefa de resolver o problema apresentado, mas, mesmo estando em grupos, não houve a comunicação entre os seus componentes. Logo, o que se pôde observar foi uma postura de não socializar o conhecimento com os estudantes do mesmo grupo. As três imagens mostradas permitem ter uma ideia da atuação dos jogadores, todos voltados para seus cadernos. A falta de interação entre os grupos ficou evidente não apenas nas imagens, mas pelo silêncio que pairou enquanto resolviam os exercícios.

Na primeira sequência deste episódio destaca-se a ausência de interação entre a maioria dos componentes de um grupo quando, após o coordenador ter afixado no quadro a

inequação $5x - 10 < 3x - 8$, o estudante Rodrigo resolveu individualmente a questão e, da mesma forma, forneceu a resposta.

Sequência 1

1. Rodrigo: x menor que um.

O coordenador (equivocadamente) disse que não conferia o resultado. Então outro colega, do mesmo grupo, respondeu, também sem consultar os demais:

2. Sérgio: x menor que quatro.

Novamente a coordenadora informou que o resultado não estava correto. Outro colega, do mesmo grupo que Rodrigo, se manifestou:

3. Mateus: x menor que um.

O coordenador conferiu o resultado e marcou o ponto. Apenas Mateus e outro colega comemoraram a resposta. Rodrigo reclamou:

4. Rodrigo: Então! Eu falei x menor que um!

Nesse momento a professora entrevistou, pois o grupo não conseguia se organizar para resolver a tensão criada. Questionou os jogadores, em especial Rodrigo, pelo fato de não ter consultado os demais colegas e colocado em discussão o resultado obtido por ele. Da mesma forma, questionou Mateus por não ter percebido que aquela era a resposta dada pelo colega no início do jogo. Desse modo, pensava-se contribuir para melhorar as interações nas jogadas seguintes.

Na continuidade do jogo, o grupo seguinte fez sua coordenada e, por ter sido escolhida uma carta com pontuação, o coordenador afixou no quadro outra inequação: $7x - 10 < 2 + 4x$. Novamente a solução e as respostas foram individuais, não havendo manifestações contrárias ou a favor da resposta dada:

Sequência 2

1. Lúcia: x maior que quatro terços.

O coordenador informou que não era a resposta certa e como já havia se esgotado o tempo, a chance de resposta passou para o outro grupo:

2. Paula: x menor que quatro.

A comemoração pelo ponto obtido foi feita por Paula e pela colega sentada ao seu lado, a exemplo do que acontecera na sequência 1, revelando pouca interação entre os componentes, provavelmente pela competição individual e falta de “espírito de equipe”. A

professora, por sua vez, sentiu-se decepcionada, pois percebeu que sua expectativa em promover um jogo que estimulasse o trabalho coletivo não fora alcançada.

Assim, o objetivo da aula, que era diagnosticar possíveis dificuldades comuns aos estudantes, ficou comprometido na medida em que não houve discussões que apontassem para o problema. Imagina-se que, como os estudantes não resolveram a questão como um grupo, dentro do próprio grupo poderia haver mais de um tipo de procedimento para a mesma questão; além disso, não havia garantias de que aquele que apresentou a resposta certa teria feito um processo corretamente.

Ao final do jogo fez-se uma avaliação verbal da atividade e, durante a conversa com o grupo, notou-se certa apatia, mesmo quando os estudantes disseram ter gostado do jogo e solicitarem que fosse realizado novamente. Atendendo ao pedido da turma, o jogo foi repetido, porém em grupos menores, com cinco componentes cada. Então, a atividade desenvolveu-se um pouco melhor, mas ainda deixou a desejar no aspecto de interações que pudessem promover mudanças positivas no desenvolvimento dos estudantes. Como não se conseguiu avançar, optou-se pela não continuidade deste jogo na série.

Analisando este episódio, faz-se a pergunta: Por que este jogo não promoveu as interações esperadas pela professora? Algumas hipóteses foram levantadas:

a) O tempo - o pouco tempo para discutir entre todos os componentes pode ter levado os jogadores a arriscar individualmente, ou no máximo em duplas.

b) O desejo do êxito individual – o jogo pode ter se tornado um desafio individual em razão do grande número de lideranças na turma. A professora percebeu certo interesse dos estudantes em manifestar, individualmente, ou, no máximo, em duplas, um resultado certo na expectativa de mostrar superioridade aos demais colegas, em querer ganhar do outro, mesmo que fosse de seu grupo. Nesta turma, em especial, era comum a necessidade de os estudantes se colocarem à prova para ver quem era o melhor, de modo que a comparação entre notas era uma constante. Este jogo acabou estimulando o sentimento de autoaprovação, de querer ganhar para mostrar êxito aos demais colegas. Segundo Huizinga

Ganhar significa manifestar sua superioridade num determinado jogo. Contudo, a prova desta superioridade tem tendência para conferir ao vencedor uma aparência de superioridade em geral. Ele ganha alguma coisa mais do que apenas o jogo enquanto tal. Ganha estima, conquista honrarias; e estas honrarias e estima imediatamente concorrem para o benefício do grupo ao qual o vencedor pertence. (1990, p. 58).

Talvez o desejo de muitos de ganhar tenha contribuído para que o jogo perdesse sua motivação como competição, como ludicidade, passando a ter como alvo apenas vencer. Dessa forma, o jogo deixa de ser brincadeira, pelo fato de a vitória, mais do que a simples participação, ter se tornado o motivo interior dos jogadores. (LEONTIEV, 2001, p. 123).

c) O número de jogadores por grupo – esta turma já havia vivenciado outras situações de jogo, porém, sempre com poucos componentes (duplas ou trios). A atividade de resolução de exercícios do livro didático também era algumas vezes realizada em pequenos grupos. Portanto, era comum o trabalho em duplas e trios, gerando vários grupos. Como a ideia da professora era um jogo coletivo, que envolvesse toda a turma simultaneamente, parecia apropriado organizar menos grupos com mais jogadores, na intenção de acelerar as jogadas entre um grupo e outro. Porém, a reação da turma neste episódio não privilegiou este tipo de formação, no qual num mesmo grupo havia competidores entre si.

d) Inadequação do jogo – a ideia de transformar exercícios do livro em jogo talvez fosse possível, considerando uma das classificações feitas por Moura: o jogo de aplicação (1991, p. 49), no qual é utilizado apenas o emprego das definições e algoritmos discutidos em aula. Porém, a forma como foi proposto e conduzido pode não ter provocado o desejo pelo jogo.

e) Deixou de ser jogo – a atividade escolhida pela professora pode não ter assumido o caráter de jogo para aquela situação de ensino, principalmente por não ter promovido interações entre jogadores, visto que conseguiam resolver sozinhos as questões apresentadas. Não havendo desafios ou maiores dificuldades, os estudantes não sentiram necessidade de buscar parceiros para solucionar os problemas, apenas resolvendo as inequações como o fazem numa rotina normal de “exercícios de fixação. Neste episódio ficou claro que o jogo proposto não foi jogo no ensino, pois, segundo Moura,

o jogo pode, ou não, ser jogo no ensino. Ele pode ser tão maçante quanto a resolução de uma lista de expressões numéricas: perde a ludicidade. No entanto, resolver uma expressão numérica também pode ser lúdico dependendo da forma como é conduzido o trabalho. O jogo deve ser jogo do conhecimento, e isto é sinônimo de movimento do conceito e de desenvolvimento. (1991, p. 49).

Essa experiência mostrou a importância de conhecer melhor o tema sobre jogos, provocando inquietações na professora que a fizeram questionar a inserção, não apenas

deste, mas de jogos em geral na sua proposta pedagógica, pois sua intenção era proporcionar momentos de interação entre os estudantes e estudantes/professora.

A concepção de que a interação é um dos principais elementos na promoção da aprendizagem e desenvolvimento e “as ideias de que o conhecimento evolui, de que o ensino deve ser lúdico e de que o objetivo final é o conceito científico” (MOURA, 1991, p. 47), faziam parte do ideário pedagógico da professora. Assim, ela sentiu a necessidade de pesquisar³³ mais sobre o tema, ainda que de forma intuitiva, a fim de encontrar respostas para a pergunta feita anteriormente: “Por que este jogo não promoveu as interações esperadas?”.

Analisando todas as hipóteses levantadas, não há como precisar apenas uma razão que responda à pergunta: “não há uma última resposta, uma solução definitiva, não há compreensão e interpretações plenamente desenvolvidas e que dão conta de todas as dimensões do fenômeno interrogado”. (BICUDO, 1993, p. 18). O que existe é o que diz Martins: “Ter uma interrogação é andar em torno dela em todos os sentidos, sempre buscando todas as suas dimensões e andar outra vez e outra ainda, buscando mais sentido, mais dimensões e outra vez.” (apud BICUDO, 1993, p. 18).

4.4 Episódio 4 - Show do Conhecimento

Este episódio aconteceu em 2004, com uma turma de quarta série composta por dezoito estudantes.

À semelhança do segundo episódio, a intenção da professora era retomar conceitos estudados naquele ano até o momento do jogo (setembro). Como a turma conhecia o jogo Marca Ponto, utilizado no início do ano para revisar conteúdos da série anterior, confeccionou-se um jogo semelhante, o “show do conhecimento”, criado por sugestão dos alunos, uma paródia do programa de televisão *Show do milhão*.

A diferença deste jogo para o Marca Ponto é que neste o jogador responde individualmente, ficando próximo do painel e do suporte com as questões, posicionando-se à frente dos dois grupos e da professora, podendo contar com a ajuda dos componentes do

³³ Segundo Bicudo, “pesquisar configura-se como buscar compreensões e interpretações significativas do ponto de vista da interrogação formulada. Configura-se também, como buscar explicações cada vez mais convincentes e claras sobre a pergunta feita.” (1993, p. 18)

seu grupo se necessário. Para cada questão havia três alternativas de resposta, numeradas de um a três. Sem a pressão do tempo para responder rapidamente, o jogador e sua equipe poderiam pensar e trocar informações com maior tranquilidade. Com essa dinâmica a expectativa da professora era de que as interações que viessem a ocorrer fossem promotoras de aprendizado.

O painel (Figura 12) para o jogo foi confeccionado com uma base em madeira, material de papelaria e material elétrico simples: fio cabinho, três lâmpadas de lanterna e três interruptores.

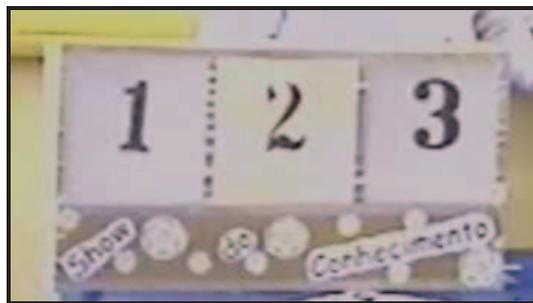


Figura 12 – Painel do jogo show do conhecimento

O painel era utilizado da seguinte forma: após o jogador escolher sua opção de resposta a professora acionava o interruptor correspondente à questão, iluminando o painel no número indicado. Se a resposta fosse correta, a professora acionava (discretamente) o interruptor várias vezes, de modo a parecer que a resposta certa piscava; ao contrário, se a resposta não fosse correta, o número que indicava a opção escolhida ficava iluminado no painel e, ao mesmo tempo, a professora fazia “piscar” o número que correspondia à alternativa certa.

As questões foram escolhidas pela professora de acordo com o conteúdo desenvolvido e foram impressas em folha sulfite, tamanho ofício, de maneira a poderem ser expostas num pequeno suporte, como mostra a Figura 13.

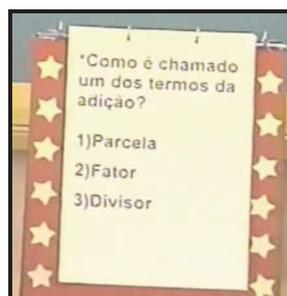


Figura 13 – Suporte com questões do jogo

Os estudantes foram informados da atividade com antecedência para que pudessem questionar sobre alguma dúvida que tivesse ficado sobre os temas estudados.

No plano de ensino verificam-se informações e orientações sobre o jogo, conforme os itens a seguir.

- a) Objetivo da aula: Revisar conceitos: números ordinais, cardinais, romanos; identificar símbolos matemáticos; exercitar cálculo mental.
- b) Disposição da turma: duas equipes com nove estudantes.
- c) Local: Laboratório de matemática.
- d) Material: um pequeno painel luminoso numerado de 1 a 3, com três interruptores e um suporte para exibir as perguntas.
- e) Objetivo do jogo: Responder corretamente às questões
- f) Regras: Um representante da equipe deve responder a uma questão que apresenta três alternativas; em caso de dúvida, pode consultar os colegas³⁴, que sugerem a alternativa indicando com os dedos o número da resposta certa. (ESCOLA..., 2004).

Na primeira sequência deste episódio faz-se referência ao início do jogo, quando o primeiro estudante a representar a equipe 1 teve de ser convidado pela professora, pois ninguém se manifestou voluntariamente. Ele se mostrou bastante tímido e inseguro. A pergunta inicial era simples, com o objetivo de incentivar os estudantes a participarem sem medo: “Qual o valor de 8×7 ?”. Foram apresentadas três alternativas de resposta, conforme modelo:

- 1) 54
- 2) 56
- 3) 64.

Sequência 1

- 1. Felipe: Ai, agora não sei se é 56 ou 54.
- 2. Professora: Quer pedir ajuda aos universitários?
- 3. Felipe: Quero!
- 4. Professora: Então vamos lá! Quem acha que é 54 levanta um, quem acha que é 56 levanta dois e quem acha que é 64 levanta três. (Referindo a indicação com dedos).

As crianças mostraram-se muito tímidas e foi preciso repetir a chamada.

³⁴ Para deixar o jogo mais animado os colegas foram chamados de “universitários”, tal como no programa original.

5. Professora: O João levantou a mão, quem mais? (aos poucos os outros componentes foram indicando suas sugestões)
6. Professora: Os universitários acham que é o dois, você vai com os universitários?
7. Felipe: Sim!

Então, acionou-se o interruptor referente à questão e conferiu-se a resposta com os alunos, marcando o ponto para a equipe. Esta sequência mostra a insegurança do jogador com relação ao seu conhecimento. Ao retornar para seu grupo, Felipe comentou que aquela era uma “tabuada” que ele sempre confundia e Ana, do mesmo grupo, disse que no início do aprendizado da multiplicação também fazia o mesmo, mas mostrou ao colega como havia resolvido o problema. Ela havia memorizado que 7×7 era 49, então, partindo do 49 ela adicionava mais sete; assim, encontrava a resposta mais rapidamente. Esse era um procedimento que, segundo a estudante, com frequência, também punha em prática com outras multiplicações. Enquanto Ana falava, Felipe e os demais colegas do grupo escutavam com atenção e, após a explicação da colega, outros componentes do grupo disseram fazer o mesmo que Ana. A professora percebeu a conversa e anotou a questão a fim de analisá-la com eles num momento posterior para não interromper a dinâmica do jogo.

A partir da segunda rodada, a participação dos estudantes foi mais ativa. A outra equipe reagiu completamente diferente da primeira, havendo disputas para saber quem seria o representante do grupo. A partir daquele momento, percebeu-se que os representantes indicados para responder à questão sentiam-se à vontade para pedir auxílio aos colegas, não se envergonhando por isso, afinal, fazia parte da brincadeira. Essa atitude foi extremamente produtiva a notar pela intensa participação dos grupos. Havia tensão durante o questionamento, entusiasmo no momento das conversas sobre as possíveis respostas e, no momento de conferir o resultado, alegria e alívio da tensão, sentimentos comuns na ação de jogo referidos por Huizinga (1990, p. 16) ao tratar do ambiente de jogo.

As interações aconteciam mesmo quando o representante não solicitava ajuda dos colegas, pois todos, inclusive os do grupo adversário, trocavam informações entre si na expectativa de acertar as respostas. Havia momentos, inclusive, em que os componentes dos dois grupos, sem intenção de mostrar a resposta, acabavam indicando com as mãos a alternativa correta. O envolvimento e a vontade em querer acertar não partiam apenas do representante do grupo, mas de todos os que se arriscavam a indicar uma alternativa.

Na continuidade deste episódio o representante da equipe 2 precisava responder sobre a correspondência entre um número ordinal e um número cardinal. Convém destacar

que o estudo de números ordinais teve ênfase até o centésimo, mas também foram relacionados os números ordinais correspondentes até o milésimo, porém, de forma sucinta. A pergunta feita solicitava o número ordinal correspondente ao número 500. As alternativas eram:

- 1) quinhentos
- 2) quingentésimo
- 3) quinquagésimo

Sequência 2

1. André: Número um
2. Professora: Número um, quinhentos. Você está certo disso? (os colegas de grupo sinalizaram negativamente)
3. Daniel: Pede ajuda, pede ajuda!
4. André: Tá, eu peço ajuda.
5. Professora: Ele pede ajuda, calma, calma. (os colegas se agitaram)
6. Fernando: André é numeral de ordem!
8. Daniel: É o três né? (sussurrou para o colega ao lado)
9. Fernando: Peraí...é, é sim.
10. Lucas: Eu acho que é o dois.

Ao rever as imagens, a professora lembrou-se de ter sido surpreendida por André ter aceitado pedir ajuda, pois não era uma atitude que costumava ter, mas, como estava na brincadeira, entrou no clima e aceitou com naturalidade. Então, o grupo vibrou, discutiu rapidamente num cochicho. Daniel e Fernando conversaram mais intensamente que os demais do grupo e indicaram a alternativa 3 como resposta. Lucas ainda levantou a mão (turno 10) indicando 2, mas não foi ouvido pelos colegas e, ao perceber que ficara sozinho, mudou para a resposta 3. Os outros jogadores seguiram o que foi indicado.

Ao elaborar esta questão imaginou-se que os estudantes utilizariam o conhecimento prévio do conceito das palavras “quinhentos” e “quinquagésimo” para eliminá-las e, assim, optar pela palavra mais desconhecida, porém isso não aconteceu com o grupo.

Na terceira sequência evidencia-se a questão de mudança de atitude, de passiva para ativa, por parte de um estudante, em razão da situação de jogo. Nesta turma havia um estudante com necessidades especiais, Paulo, que apresentava algumas dificuldades com a fala e também dificuldades cognitivas, avaliadas por neurologista. Apesar da pouca participação verbal deste estudante durante as aulas, a turma mostrou-se surpresa, mas solidária, apoiando o colega quando, quase ao final do jogo, ele se ofereceu para

representar seu grupo, mesmo que isso significasse se expor perante a turma. Alguns ainda sugeriram que a professora não fizesse uma pergunta difícil, demonstrando preocupação com Paulo. A professora disse que nem todas as questões eram difíceis e que o colega poderia pedir ajuda se necessário. Discretamente, selecionou uma questão que seria possível a Paulo responder sozinho, envolvendo apenas identificação, conforme se observa a seguir.

Sequência 3

1. Professora: Do outro grupo, quem vem?
2. Paulo: Eu, eu!
3. Professora: Paulo? Vem, Paulo! Paulo, como é chamado este símbolo: { }? Número um: parênteses, número dois: chaves ou número três: colchetes?
4. Paulo: dois, chaves.
5. Professora: dois, chaves. Você está certo disso? (Paulo confirmou com a cabeça) Posso perguntar?
6. Paulo: Pode.
7. Professora: Valendo um ponto para sua equipe, qual é a resposta certa? (a professora então acionou o interruptor, indicando a resposta correta).

Ao contrário das sequências anteriores, este estudante demonstrou muita segurança ao responder imediatamente e, após a conferência da resposta, a turma o aplaudiu. Paulo saiu vibrando e ficou extremamente feliz quando recebeu os parabéns por parte dos colegas. Também se observou alegria da turma pela atuação do colega. Daí para a frente, a participação de Paulo nas discussões do grupo foi muito mais intensa que antes, inclusive questionando o porquê de algumas respostas. Quando novamente foi à frente, ele pediu auxílio aos colegas, como muitos outros já haviam feito, o que o deixou com um sentimento de maior proximidade com o grupo, e também partiu dele o pedido para se realizar o jogo noutro dia. Nesse sentido, Bruner refere que o jogo é “um meio de minimizar as consequências de seus próprios atos e, por conseguinte, aprender em uma situação que comporta menos riscos” (apud BROUGÉRE, 1998, p. 192), levando a que o estudante fique mais à vontade para questionar, participar e se expor perante o professor e os próprios colegas.

Quando o jogo chegou ao fim, iniciou-se um momento de conversa com os estudantes sobre algumas questões importantes para o processo de revisão de conceitos, que era o objetivo da aula.

Com relação à sequência 1, a professora solicitou que Felipe contasse no que pensara ao ouvir a pergunta. Ele disse que, como ainda não havia memorizado a multiplicação solicitada, ficara nervoso e iria demorar para “contar nos dedos”, comentando que do jeito da Ana era mais rápido. Então, aproveitou-se a oportunidade e explorou-se a situação, registrando no quadro as sugestões dos estudantes para resolver problemas como aquele.

Aos poucos os estudantes que ainda não se utilizavam da estratégia apresentada por Ana manifestaram interesse em proceder da mesma forma. A interação entre Ana, os demais colegas do grupo e Felipe provocou avanço no processo de aprendizagem, não apenas de Felipe, mas dos demais que viram nessa estratégia uma forma de sanar suas dificuldades. A compreensão de Felipe sobre o processo utilizado por Ana só foi possível porque ele havia formado o conceito de multiplicação, sendo fácil “imitar” o feito de Ana. Segundo Vygotski, “para imitar, é necessário possuir os meios para se passar de algo que já se conhece para algo novo” (2005, p. 129). Assim, Felipe passou a se utilizar da “nova” estratégia nos exercícios seguintes propostos pela professora, fazendo questão de demonstrar oralmente o que estava fazendo.

A sequência 1 permitiu comprovar a relevância das interações com pares mais competentes para o avanço no processo de formação do conhecimento, porque houve a constituição de zona de desenvolvimento proximal, pois direcionou o estudante para o que ele ainda não era capaz de fazer de forma independente.

A análise da sequência 2 destaca a importância de o professor estar atento ao que acontece numa situação de jogo, verificando se as interações que ocorrem são produtoras. Considerando a posição de Vigotski de que um indivíduo interfere no desenvolvimento de outro (OLIVEIRA, 1999, p. 64), é prudente avaliar a qualidade dessa interferência. Para Tudge,

a teoria de Vygotsky pode ser mais compatível com a concepção de uma zona que se estende não apenas no sentido do avanço das crianças, mas em torno delas, de modo que, em diferentes circunstâncias, as crianças podem ser levadas tanto a um desenvolvimento quanto a uma regressão em seu pensamento, dependendo da natureza de suas interações sociais. (2002, p. 152).

Tudge realizou uma pesquisa com crianças de escola pública com foco nas relações entre os pares com níveis diferentes de competência e confiança, mais especificamente, com crianças que demonstravam certa habilidade, mas com menor confiança em relação às suas crenças. Na sequência 2, o estudante Lucas foi o único que apontou a resposta correta, mas não se sentiu seguro para argumentar a sua escolha. Daniel e André pareciam ter alguma segurança em suas respostas, o que levou Lucas a mudar a sua opção. O estudo de Tudge contribui para a compreensão desta sequência, pois mostrou que, se o

[...] nível de pensamento não é mantido com algum grau de confiança não há razão para esperar que esta criança seja capaz de ajudar o desenvolvimento de seu parceiro, particularmente, se ela não introduz de fato, no transcurso da discussão, aquele raciocínio de nível mais alto. (2002, p. 160).

Se não houvesse a correção e a conversa com os estudantes para a compreensão da alternativa correta no momento posterior, poder-se-ia se esperar uma regressão de Lucas no conceito do numeral em questão. De acordo com Tudge, “as crianças provavelmente regredirão em suas formas de raciocínio quando defrontadas com parceiros menos competentes, quando não confiam em seus próprios pontos de vista e quando não lhes é fornecido *feedback*”. (2002, p.163).

Durante a conversa após o jogo verificou-se que os estudantes haviam optado pela alternativa errada por ser uma palavra mais conhecida, ou seja, buscaram semelhanças, não diferenças, como a professora imaginara. O fato de comparar as três palavras e estabelecer relações com os conceitos já desenvolvidos em aula não foi suficiente para a escolha da resposta certa, porque o significado daquelas palavras, principalmente quinquagésimo e quingentésimo, ainda não estava internalizado pela maioria do grupo. Percebeu-se, então, a necessidade de retomar tais conceitos. Ainda se ouviu comentário do tipo “ordinal termina sempre com *ésimo*” e dentre as três palavras, a mais conhecida com essa terminação era quinquagésimo, o que provavelmente os fez pensar que seria a correta. Este tipo de erro é compreensível na medida em que o estudante realiza um processo de raciocínio em busca de generalizações.

Durante o estudo dos números, a terminação na maioria dos ordinais como “ésimo” chamou a atenção do estudante, levando-o a estabelecer certa regularidade com relação à formação da palavra. No caso de Daniel e Fernando, o erro aconteceu não porque não

estavam pensando, mas porque o fizeram de forma coerente com seus conhecimentos: “tanto erros quanto acertos podem ser gerados por um processo de raciocínio”. (CARRAHER, 1990, p. 21). Como o estudo dos números ordinais estava em fase inicial, o significado das palavras quinquagésimo e quingentésimo ainda não havia sido internalizado. Dessa forma, o que ficou para o estudante é que número ordinal termina em “ésimo”, situação que vem ao encontro do pensamento de Vygotski quando afirma:

Em qualquer idade, um conceito expresso por uma palavra representa um ato de generalização. Mas os significados das palavras evoluem. Quando uma palavra nova é aprendida pela criança, o seu desenvolvimento mal começou: a palavra é primeiramente uma generalização do tipo mais primitivo; a medida que o intelecto da criança se desenvolve, é substituída por generalizações de um tipo cada vez mais elevado - processo este que acaba por levar à formação dos verdadeiros conceitos. (2005, p. 104).

Ao analisar a sequência 3 percebe-se a importância do jogo em promover situações que favoreçam atitudes positivas perante a matemática. No caso de Paulo, a professora recorda que não tinha apenas “medo” da matemática por se sentir muitas vezes incapaz de aprender (não só da matemática; tinha medo também de se expor e evitava qualquer manifestação verbal para não ser ridicularizado, pois, para ele, o risco de dizer algo que não fosse correto era grande). Assim, Paulo preferia ficar no “anonimato”, limitando-se a copiar a matéria do quadro. Portanto, participar do jogo de forma ativa, expondo-se, conversando, pedindo “ajuda”, conduziu Paulo a não se sentir diferente dos demais, afinal estavam todos participando da mesma forma, às vezes acertando, às vezes errando, às vezes pedindo ajuda. Essa participação trouxe resultados visíveis quando Paulo solicitava mais explicações sobre alguma questão, o que deixou a professora e os colegas muito surpresos e felizes por ele.

Essa mudança positiva na atitude do estudante reforçou na professora o desejo por continuar utilizando jogos em sala, não apenas privilegiando aspectos cognitivos, como destaca Borin:

Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir os bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam matemática,

apresentam também um melhor desempenho e atitudes positivas frente a seus processos de aprendizagem. (2007, p. 9).

Ao fazer a avaliação da atividade, considerou-se que o objetivo da aula, que destacava apenas o aspecto cognitivo, fora atingido. Mesmo assim, avaliou-se que o aspecto socioafetivo, apesar de não estar expresso no plano de ensino, também se fez presente nas interações entre os jogadores e jogadores/professora, que aconteceram de forma a provocar mudanças positivas na participação e na troca de ideias antes, durante e depois do jogo.

Com relação ao ambiente, foi agradável e descontraído, proporcionando a participação de todos de diferentes formas, o que nos remete a uma das características do jogo, que, segundo Huizinga, deve ser a de se desenrolar num ambiente “de arrebatamento e entusiasmo, e tornar-se sagrado ou festivo de acordo com a circunstância. A ação é acompanhada por um sentimento de exaltação e tensão, e seguida por um estado de alegria e distensão.” (1990, p. 16).

4.5 Episódio 5 - Veritek

O episódio que segue aconteceu com uma turma de quarta série composta de vinte estudantes, em 2006. A professora havia revisado alguns conceitos estudados na série anterior, como dobro, triplo, metade, dezena e dúzia. Como alguns estudantes ainda não haviam se apropriado dos significados desses conceitos, a professora procurou uma atividade que propusesse a resolução de problemas em que a aplicação dos conceitos fosse necessária. A ideia era trabalhar em grupos incentivando a leitura, a interpretação e a discussão das soluções. A atividade escolhida foi a do jogo Veritek³⁵, que proporciona aos jogadores momentos de trocas de informações e estratégias que auxiliem nas soluções.

³⁵ O jogo Veritek é um jogo de autocorreção composto por duas partes: uma caixa em MDF com pequenos quadrados e uma folha de questões. Na caixa há doze pequenas peças quadradas numeradas de 1 a 12 na frente e, no verso, partes coloridas. Conforme se resolvem as questões, deve-se colocar a peça correspondente de cada problema sobre a resposta encontrada. Observa-se a sequência numérica formada e organizam-se as peças no fundo externo da caixinha, cobrindo com a tampa; após, vira-se o conjunto de cabeça para baixo, retira-se a tampa e verifica-se o desenho formado. Se formar a figura indicada, estará tudo certo.



Figura 14 – Fotografia do jogo Veritek

A professora organizou a aula conforme consta no plano de ensino:

- a) Objetivo da aula: desenvolver conceitos dobro, triplo, metade; quatro operações.
- b) Disposição da turma: quatro grupos com cinco estudantes.
- c) Local: sala de aula.
- d) Material: uma folha com 12 situações-problema na parte superior e, na parte inferior, as respostas dispostas desordenadamente (Anexo C); uma caixinha do Veritek.
- e) Objetivo do jogo: Resolver as questões corretamente formando a figura indicada na folha de questões.
- f) Regras: Só se podem virar as peças depois de todas as questões resolvidas. (ESCOLA..., 2006).

A análise da primeira sequência deste episódio evidencia o momento em que a interação entre pares é benéfica. Um dos problemas em questão dizia o seguinte: “Se minha irmã mais velha tem o dobro da minha idade, e eu tenho 13 anos, então ela temanos”. Após a leitura do problema, os estudantes estabeleceram uma rápida discussão sobre como resolver a questão, quando alguns sentiram necessidade de registrar o cálculo. José e Roberto faziam parte do mesmo grupo. José disse que não havia resposta para o problema, pois não tinha encontrado “seis e meio”. Ao perceber o início da conversa, a professora aproximou-se do grupo para acompanhar a discussão. Como não havia tempo marcado, nem competição direta com outros grupos, era maior a possibilidade de os estudantes utilizarem a palavra para a argumentação de respostas, conforme mostra a sequência 1.

Sequência 1

1. Roberto: Não é de dividir, é de vezes aqui ó: se a minha irmã tem o dobro, o dobro é de vezes, então!
2. José: Ah é, tá! (apagando os registros do algoritmo da divisão)
3. Roberto: Faz de vezes, é treze vezes dois.

4. José: É, treze vezes dois dá 26.

O diálogo entre os dois meninos mostra a falta de apropriação por parte de José do significado do conceito de dobro e a desatenção para com o enunciado, pois, se dizia “irmã mais velha”, como poderia ser uma idade menor que treze anos? Outros colegas também falaram juntos na intenção de dar a resposta correta. No entanto, Roberto percebeu o erro do colega e auxiliou-o no processo de correção usando um vocabulário mais conhecido para multiplicação, “vezes”, o que levou o estudante a refazer a questão.

Na realidade, o que Roberto fez foi aproximar o conceito científico “dobro”, do conceito espontâneo que José possuía: “vezes”. Isso só foi possível porque José já operava com este último conceito com certa facilidade, mas ainda não havia se apropriado do significado da palavra “dobro”. De acordo com Vygotski, “é preciso que o desenvolvimento de um conceito espontâneo tenha alcançado um certo nível para que a criança possa absorver um conceito científico correlato”. (2005, p. 135).

No turno 1 Roberto procurou deixar claro o significado de dobro estabelecendo relação com a multiplicação, auxiliando o colega no processo de desenvolvimento do conceito em questão. Embora José tivesse o conhecimento da multiplicação, faltava-lhe relacionar a definição da palavra “dobro” ao ato de multiplicar.

A interação ocorrida entre os meninos permitiu resgatar um conceito estudado por ambos, mas que para José ainda não havia se constituído. A conversa entre os estudantes foi importante para a formação do conceito em questão, pois, segundo Vygotski,

a formação de conceitos é o resultado de uma atividade complexa, em que todas as funções intelectuais básicas tomam parte. No entanto, o processo não pode ser reduzido à associação, à atenção, à formação de imagens, à inferência ou às tendências determinantes. Todas são indispensáveis, porém insuficientes sem o uso do signo, ou palavra, como o meio pelo qual conduzimos as nossas operações mentais, controlamos o seu curso e as canalizamos em direção à solução do problema que enfrentamos. (2005, p. 73).

Na sequência seguinte revela-se o resultado dessa interação:

Sequência 2

1. Roberto: Olha esse outro aqui ó: Se João fez 54 pontos em um jogo e seu amigo fez a metade, então o amigo fez pontos.
2. José: Tá, então peraí... ah! Esse é que é de dividir, né?
3. Roberto: É, e é de dividir por dois, que nem assim, o dobro é de vezes dois, a metade é de dividir por dois!
4. José: Então esse daqui vai dá ...dividindo por dois ...vinte e sete! Vinte e sete tem, vinte e sete tem! (visualizou a resposta na parte inferior da folha).

Roberto demonstrou confiança ao responder para o colega, pois mostrava estar estabelecendo relações sobre o que acontecera na sequência anterior, iniciando um processo de internalização dos conceitos apresentados. Os dois meninos estudavam juntos há três anos e tinham tido as mesmas aulas que trataram dos conceitos em questão, porém observou-se que se encontravam em níveis de desenvolvimento diferentes. As interações durante o jogo provocaram uma mudança na apropriação de significados e manifestaram a constituição de zona de desenvolvimento proximal em José, a medida que as interações foram acontecendo. Segundo Vigotski,

[...] o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros. Uma vez internalizados esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento independente da criança. (2007, p. 103).

Esta atividade teve um efeito positivo por possibilitar aos estudantes trocarem informações sobre a resolução dos problemas propostos no jogo. A cooperação se fez presente durante praticamente todo o tempo, pois para formar a figura indicada todos os problemas deveriam estar corretos. Dessa forma, o jogo atendeu à expectativa da professora no que diz respeito às interações e ao trabalho em equipe, pois houve a preocupação dos grupos em analisar os processos desenvolvidos para justificar os resultados, como se observou nas duas sequências, fazendo questionamentos no caso de divergência de ideias.

Um aspecto interessante se observou num dos grupos. Eles tentaram descobrir as respostas dos problemas sem resolvê-los, ou seja, queriam encontrar uma estratégia mais “esperta”, virando as peças ao contrário para formar o desenho e, então, localizar as respostas, sem passar pelo esforço mental. Então, estranhando a conversa e a

movimentação, muito precoce, das peças na folha de respostas, a professora aproximou-se e teve certeza de que os estudantes não estavam fazendo o combinado. Contudo, não fez nenhum comentário a respeito, apenas perguntando se precisavam de auxílio. Eles tentaram disfarçar dizendo que já estavam quase terminando, mas ficou evidente o que estava acontecendo, ou seja, que estavam fingindo jogar, sem seguir as regras estabelecidas.

Sabia-se que o grupo era capaz de resolver os problemas, mas eles queriam burlar a regra, como uma tentativa de parecerem “superiores” aos outros grupos no quesito “esperteza”. Porém, foi uma tentativa sem sucesso. Ao verificarem as respostas, eles perceberam que não havia modo de dar certo da maneira como tinham planejado. O grupo que estava próximo também percebeu o que acontecera e protestou contra aquela atitude, o que acabou gerando indignação aos demais jogadores e, por pouco, não virou briga. Então, aproveitou-se a situação para refletir sobre a questão com a turma, que criticou com veemência aquela ação. O grupo desculpou-se, achando graça, e começou a realizar a atividade conforme o combinado de início, mas atrasou-se, sendo o último a terminar o jogo, o que foi motivo para ouvirem frases do tipo: “Viu? Quiseram dar uma de espertinhos e se deram mal”. O fato de terem sido os últimos serviu como uma punição natural e um sentimento de justiça se fez presente.

Esse tipo de comportamento demonstra uma competição desleal, pois o grupo em questão foi desonesto e desrespeitou a regra do jogo de só virar as peças depois de resolver as questões. Segundo Huizinga, o jogador desonesto, batoteiro, “finge jogar seriamente o jogo e aparenta reconhecer o círculo mágico” (1990, p. 14), exatamente o que o grupo em questão fez. Eles entraram em acordo para parecer que estavam conversando sobre as questões, que estavam no “clima” de jogo, mas, na verdade, estavam trapaceando e, assim, colocando em risco a ludicidade.

Do ponto de vista de Huizinga, “a batota tendo em vista ganhar um jogo priva a ação de seu caráter lúdico, destruindo-a completamente, pois, para nós, pertence à essência do jogo que as regras sejam respeitadas, que o jogo seja jogado lealmente”. (1990, p. 59). O autor traz uma questão muito interessante sobre o tema, mostrando por meio de vários exemplos que a cultura primitiva não dá razão ao juízo de moral feito por ele. São exemplos de heróis da mitologia que conseguem vitórias por meio da astúcia ou graças a uma ajuda exterior, ou, ainda, exemplos de fábulas em que o papel de herói é atribuído ao mau jogador, que ganha graças a uma fraude. “Em todos estes casos, o ato de superar o outro em astúcia, fraudulentamente, tornou-se ele próprio o motivo da competição, como

se fosse um novo tema lúdico”. (1990, p. 60). Fazendo uma transposição para a situação ocorrida em sala, poder-se-ia dizer que o grupo que agiu em discordância com os demais julgou mais interessante competir pela astúcia do que pela produção do conhecimento.

4.6 Episódio 6 – ABC

Este episódio aconteceu no ano letivo de 2006 com a mesma turma de quarta série do episódio anterior, composta por vinte estudantes. O conteúdo referente à expressão numérica havia sido desenvolvido há pouco tempo e, para aplicar os conhecimentos, pensou-se em utilizar o Show do Conhecimento. Todavia, a experiência anterior levou a outra ideia de organização em razão da ansiedade dos jogadores em querer participar em todos os momentos. Então, pensou-se em dividir a turma em grupos menores, de modo que a participação no momento da resposta fosse simultânea para todos os grupos. A expectativa da professora era a mesma do jogo Show do Conhecimento com relação às interações que poderiam ocorrer durante o jogo, ou seja, que promovessem o aprendizado.

Não houve necessidade de a professora confeccionar muito material, pois era extremamente simples. Cada grupo recebeu três “placas”, com as letras A, B e C (Figura 15).

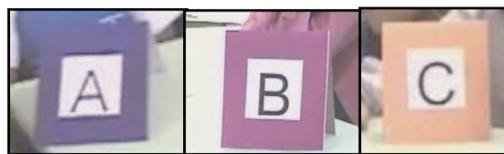


Figura 15 – Placas indicativas do jogo ABC

Para cada grupo foi dada uma cor diferente de placas a fim de nomear os grupos pelas cores azul, laranja, roxo e rosa. As informações sobre o jogo seguem como consta no plano de ensino:

- a) Objetivo da aula: Aplicar conceitos desenvolvidos em aula referentes às expressões numéricas;
- b) Disposição da turma: quatro grupos com cinco componentes.
- c) Local: Laboratório de matemática.

- d) Material: para cada grupo três placas com letras A, B e C.; cartazes com expressões; material para cálculos: 1 lápis e 1 caderno.
- e) Objetivo do jogo: Responder corretamente às questões.
- f) Regras: Após resolver a expressão e decidir o resultado colocando sobre a mesa a placa com a letra que indica a resposta correta virada para baixo, esta não poderá ser trocada. O grupo só deverá mostrar aos demais a resposta escolhida quando a professora solicitar. (ESCOLA..., 2006).

Só havia um lápis e um caderno para cada grupo, que deveriam ficar sob responsabilidade de um componente, que seria o redator. A cada expressão mudava o redator, em esquema de rodízio para que todos pudessem assumir a função de modo a contemplar a participação de cada um no processo de registro das expressões. Além disso, combinou-se que apenas se iria aceitar as respostas se o grupo registrasse por escrito o que havia feito. Por isso, embora alguns estudantes conseguissem resolver mentalmente, o registro foi feito sem maior resistência.

Iniciou-se o jogo afixando no quadro o seguinte modelo de cartaz:

O valor da expressão: $18 + 10 : 2$ é igual a:

A) 23

B) 14

C) 11

Os grupos começaram a resolver a expressão e colocaram sobre as mesas as placas com a letra correspondente ao resultado correto. A professora recorda que, ao passar pelos grupos para observar o que estava sendo feito, percebeu um sussurro entre alguns componentes do grupo 2, conforme segue:

Sequência 1

1. Jorge: É 23.

2. Rafael: Vai dar 23.

Um dos outros dois componentes, Ricardo, era o redator e estava fazendo primeiro a adição quando Augusto, ao perceber, interferiu:

3. Augusto: É, tu tem que começar por divisão primeiro!

Imediatamente o colega corrigiu o que havia feito e, após rápida troca de informações, concordou com os demais. Nesta sequência se observa segurança por parte de três dos componentes do grupo com relação ao desenvolvimento do processo, pois nas vezes que se misturavam percebeu-se agilidade, rapidez e domínio do conhecimento quanto à operação que deveria iniciar a expressão. O comportamento de Ricardo em aceitar a orientação de Augusto revela espírito de equipe, pois todos tinham o mesmo objetivo e, dessa forma, era importante não criar conflitos que levassem o grupo ao desentendimento. Esta turma estava habituada com o trabalho em grupo e a professora sempre se referia à importância deste tipo de atividade, o que, talvez, tenha contribuído para que as interações acontecessem como processos de colaboração.

Em uma pesquisa realizada por Formam descobriu-se que

crianças de quarta-série não pensam inicialmente em coordenar suas atividades com as de seus parceiros. Todavia, durante o transcurso de um período de sete meses, muitos se tornaram cada vez mais capacitados para o trabalho em conjunto e para eventualmente subordinar seus papéis individuais aos do parceiro, a fim de alcançar um objetivo comum. (apud TUDGE, 2002, p. 164).

Para aquela expressão dois grupos escolheram a letra A e os outros dois, a letra B.

A conferência do resultado foi feita no grande grupo, com a professora questionando sobre qual operação deveria ser feita em primeiro lugar; em seguida, solicitou os resultados de 10 dividido por 2 e, na continuidade, 18 mais 5, conferindo o resultado. Os grupos que havia escolhido a letra A manifestaram-se com segurança em todos os momentos da correção. Quando um dos grupos, que escolheu a letra B como resposta, percebeu o erro, ouviu-se a seguinte conversa:

Sequência 2

1. Fernanda: Bá! É mesmo!
2. Juliana: Eu falei, mas ninguém acreditou em mim.
3. Ana: É verdade, a Ju falou.

Nesta sequência pode-se destacar a importância da correção junto com a turma para que os estudantes pudessem descobrir se estavam corretos ou não nas suas ideias sobre o

procedimento de resolução das expressões. Se não tivesse acontecido este momento, Juliana poderia ter ficado em dúvida quanto ao seu conhecimento, o que poderia causar insegurança para resolver as expressões seguintes.

Ao questionar o porquê da não aceitação da resposta de Juliana, o grupo respondeu que ela simplesmente dissera a resposta, mas não explicara a razão, e, como a maioria já tinha pensado na letra B, o grupo decidiu manter essa opção. Provavelmente, a falta de confiança ou de segurança de Juliana no seu próprio ponto de vista tenha contribuído para que ela não argumentasse sobre sua escolha; além disso, o grupo não demonstrou interesse em questionar sobre sua opinião, o que pode acontecer quando o parceiro mais competente nem sempre é o mais confiante em suas crenças, conforme já referido por Tudge (2002, p. 154) no segundo episódio.

Aproveitando a oportunidade, salientou-se mais uma vez a importância de que o trabalho fosse realmente feito em grupo, de forma que todos participassem, e que, se fosse necessário, deveriam solicitar um tempo maior para o debate. Ao término da correção e das conversas entre os grupos comentando os erros e os acertos, propôs-se outra questão:

O valor da expressão $3 + 4 \times 5 - 15 : 3 =$ é igual a:

A) 55

B) 18

C) 12

Desta vez três grupos escolheram a letra B, inclusive o de Juliana, e um grupo, a letra C. O grupo de Fernanda realizou a expressão usando como referência o erro cometido antes. Dessa forma, chegaram a um consenso e o comentário de Juliana sobre gostar de fazer expressões e de que era só fazer na ordem certa, conduziu a que ela fosse referência para as outras questões. Então, solicitou-se à estudante que explicasse melhor e em voz alta o motivo da escolha pela letra B: “Assim, faz primeiro, bem primeiro a de vezes ou a de dividir, a de dividir ou a de vezes, o que tiver na frente. Daí depois, tu começa a ver o que faltou, mas começa pela frente!” (apontou para o início da expressão). Na verdade, a “explicação” de Juliana tratava-se de memorização das regras utilizadas no processo de resolução da expressão, ou seja, o que ficara para a estudante fora a regra conforme vista no livro didático:

Para efetuarmos expressões em que apareçam multiplicação, divisão, adição e subtração, devemos respeitar a seguinte ordem:

1º Resolvemos as multiplicações ou as divisões na ordem em que aparecem.

2º Resolvemos as adições ou as subtrações na ordem em que aparecem.

(SANTOS; SANTOS, 1996, p. 96).

A correção foi feita em conjunto novamente. Com receio de expor o grupo que escolhera a alternativa C, não se fez o questionamento que pudesse explicar o que haviam feito, deixando-o para um momento posterior. Aquele momento poderia ter sido aproveitado para analisar o processo utilizado pelo grupo que ainda apresentava dificuldades. Assim, questionar sobre o porquê de cada alternativa poderia proporcionar a todos a revisão do conhecimento necessário para a resolução de uma expressão. Bicudo (1993, p. 21) refere-se à possibilidade de constituir a ação pedagógica em pesquisa, pois o professor pode contar com recursos para tal e, assim, acompanhar de maneira crítica e reflexiva o processo ensino-aprendizagem.

A próxima questão foi a seguinte:

O valor da expressão $20 - 2 \times 3 + 4 =$ é igual a:

A) 58

B) 10

C) 18

Desta expressão em diante todos os grupos acertaram não apenas os resultados como o processo de resolução das expressões, sendo possível perceber que a interação coletiva levou-os a retomar os procedimentos a serem utilizados. A respeito dessa necessidade, Vasconcelos afirma:

À medida que uma situação de conhecimento vai se dando, o sujeito, participando ativamente, vai procurar fazer relações com aquilo que ele sabe, seja para corrigir, iniciar novas relações, expandir um pouco o já sabido. Quando não há estrutura de assimilação para o novo conhecimento, este pode ficar armazenado na memória por um determinado período de tempo, se ao menos foi entendido em termos de código. Se depois de algum tempo não for ligado a alguma estrutura cognitiva (rede de relações significativas), cairá no esquecimento (perde-se o acesso a ele). (1989, p. 82).

Ao avaliar a atividade, observou-se a participação efetiva dos estudantes. Além disso, a discussão realizada após o jogo permitiu àqueles que ainda tinham dificuldades com expressões apontar e sanar suas dúvidas. O registro da atividade no caderno também foi importante para a sistematização deste conhecimento, pois foi um registro mais significativo, segundo a fala de um dos estudantes:

Sequência 3

1. Felipe: É bem melhor assim, quando a gente sabe o que é que tá escrevendo.
2. Professora: Como assim?
3. Felipe: É assim, eu não sei explicar direito, mas às vezes eu copio as coisas do quadro ou do livro e nem sempre me ligo no que é. Entendeu?

Felipe quis dizer que o registro que estava fazendo era de forma consciente e tinha um significado, pois ele participara ativamente do processo, tornando compreensível o que havia escrito, o que lhe trouxe satisfação. Contudo, esse processo só foi possível porque a turma aceitou a proposta de maneira muito receptiva. “Quando a pessoa está sintonizada com a proposta de trabalho, ela abre seus canais de percepção e reflexão, permitindo acontecer interações e assimilação de novos elementos, ocorrendo aprendizagem”. (VASCONCELLOS, 1989, p. 68).

Nas duas primeiras sequências apresentadas, pode-se observar a importância das interações, considerando-se a heterogeneidade quanto aos níveis de desenvolvimento, que promoveram a troca de ideias e informações sobre o processo de resolução de expressões numéricas.

Na primeira sequência, a atenção voluntária por parte de Augusto foi essencial para a correção do erro do redator, que fazia primeiro uma adição no lugar da multiplicação. Esse controle da atenção é constituído ao longo do desenvolvimento do indivíduo quando este “passa a ser capaz de dirigir, voluntariamente, sua atenção para elementos do ambiente que ele tenha definido como relevantes”. (OLIVEIRA, 1999, p. 75). No caso de Augusto, a ordem das operações já estava internalizada como algo relevante.

A segunda sequência aponta para a importância de a professora estar atenta aos diálogos que aconteceram para que possa questionar sobre a forma como estavam agindo. A intervenção da professora no sentido de orientar a ação em grupo durante o jogo e valorizar a opinião dos colegas foi importante não apenas para a continuidade do jogo, mas para a formação do senso de equipe.

Na terceira sequência a fala de Felipe mostra que o valor de se fazer o registro do jogo por escrito vai além da sistematização e formalização da linguagem matemática. Na realidade, nos turnos 1 e 3 Felipe deu a “dica” para a professora quanto à importância do registro para a apropriação de significados. Segundo Grando, o registro do estudante ao sistematizar um raciocínio por escrito contribui “para uma melhor compreensão sobre suas próprias formas de raciocínio e para o aperfeiçoamento na maneira de explicitação deste, agora não mais verbal”. (2004, p. 59). Ainda se pode evidenciar uma das três conclusões sobre o desenvolvimento da linguagem escrita formulada por Vigotski, que diz: “A escrita deve ter significado para as crianças, que uma necessidade intrínseca deve ser respeitada nelas e a escrita deve ser incorporada a uma tarefa necessária e relevante para a vida”. (2007, p. 144). Quando Felipe diz que nem sempre “se liga no que é”, na verdade está dizendo que copia as coisas muitas vezes sem entender o porquê, sem ter sentido para ele. Vigotski faz uma distinção entre significado e sentido, explicada por Oliveira:

O significado propriamente dito refere-se ao sistema de relações objetivas que se formou no processo de desenvolvimento da palavra, consistindo num núcleo relativamente estável de compreensão da palavra, compartilhado por todas as pessoas que a utilizam. O sentido, por sua vez, refere-se ao significado da palavra para cada indivíduo, composto por relações que dizem respeito ao contexto de uso da palavra e às vivências afetivas do indivíduo. (1999, p. 50).

A satisfação de Felipe com relação ao sentido daquela atividade foi compartilhada também pelos demais colegas, que teceram comentários semelhantes sobre o registro da atividade. Assim, a tarefa de escrever não sofreu resistência por parte dos estudantes, que, pelo contrário, deram muitas sugestões de frases que fizeram parte do texto final da turma. O papel da professora naquele momento foi de, junto com os estudantes, organizar as ideias e auxiliar na passagem do pensamento verbal para linguagem escrita, tarefa que não é fácil, pois na escrita “somos obrigados a utilizar muito mais palavras, e com maior exatidão. A escrita é a forma de fala mais elaborada”. (VYGOTSKI, 2005, p. 179). Fazer este “exercício” com os estudantes sistematicamente pode trazer um retorno extremamente gratificante, pois dessa forma haverá contribuição para que as palavras não tenham apenas significados, mas, sobretudo, que façam sentido para quem aprende.

4.7 Episódio 7 - Contig 60®³⁶

O episódio que segue aconteceu com uma turma de quarta série composta por vinte e oito estudantes, ao final do primeiro semestre de 2008. O objetivo da professora era introduzir os símbolos de parênteses, chaves e colchetes nas expressões numéricas, além de desenvolver a habilidade de cálculo mental. Os estudantes já estavam acostumados a resolver expressões em momentos diferentes, às vezes individualmente, às vezes em duplas. Para alcançar o objetivo, escolheu-se um jogo que se conheceu há pouco tempo, mas que havia chamado a atenção. O jogo, apresentado por Grandó (2004, p. 39), chama-se Contig 60®. Então, preparou-se o material conforme descrito, de forma que ficasse um jogo para cada grupo de quatro jogadores. O material era composto por um tabuleiro, 50 fichas (25 de cada cor), três dados e material para anotações.

O planejamento da aula e os objetivos propostos seguem como consta no plano de ensino:

- a) Objetivos da aula: Exercitar o cálculo mental; introduzir o uso de parênteses, chaves e colchetes em expressões; promover interações entre os componentes.
- b) Disposição da turma: sete grupos com quatro componentes, sendo uma dupla contra outra.
- c) Local: Sala de aula
- d) Material: tabuleiro (Anexo D), 25 fichas de cor verde e 25 de cor lilás e três dados.
- e) Objetivo do jogo³⁷: Formar três fichas da mesma cor em linha reta.
- f) Regras: Os dados devem ser lançados e o jogador deve construir uma sentença numérica usando operações matemáticas. O resultado será coberto pela ficha do jogador. Para ganhar, não poderá haver ficha de cor diferente entre as três peças colocadas na linha. (ESCOLA..., 2008).

³⁶ Este jogo foi criado por John C. Del Regato, pertencente ao Mathematics Pentathlon do Pentathlon Institute (USA).

³⁷ O objetivo original sugeria cinco fichas, mas em razão do tempo disponível, reduziu-se para três fichas a fim de agilizar as partidas.

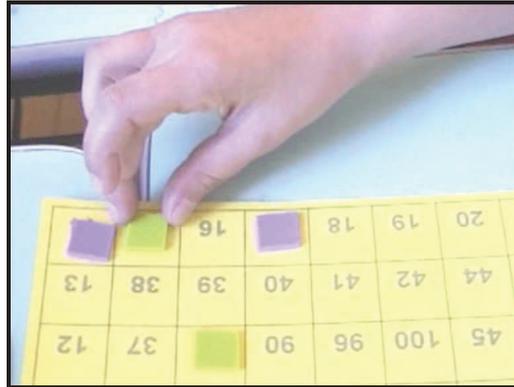


Figura 16 - Jogada para tentar impedir formação vencedora

Num primeiro momento realizou-se o jogo de forma coletiva, dividindo a turma em dois grupos com um tabuleiro confeccionado em TNT³⁸, medindo 1m x 1m, e colocado em suporte para ser pendurado ao centro do quadro da sala. A intenção ao jogar com a turma foi ensinar as regras para todos a fim de que fossem compreendidas, o que se mostrou uma boa estratégia no sentido de ganhar tempo. Sem dúvidas sobre as regras, o jogo iniciou nos pequenos grupos.

Foi um jogo bem aceito pela turma, cujas discussões mostraram a habilidade de alguns e a dificuldade de outros para o cálculo mental.

A primeira sequência mostra a discussão entre componentes de um grupo sobre um resultado divergente. Os dois meninos eram da mesma dupla e Luís começou a discussão dizendo que João não estaria certo nas subtrações, porque seria impossível obter o resultado que havia encontrado utilizando somente aquela operação. A professora aproximou-se e observou que os dados lançados indicavam 1, 1 e 3³⁹. João insistia em sua posição até que o colega o fez mudar de ideia, conforme se observa a seguir:

Sequência 1

1. João: Dá dois sim!
2. Luís: Que jeito! Três menos um, menos um dá um!
3. João: Mas eu fiz, tem que dá sim, quer ver? (começa a apagar algo no caderno e inicia nova escrita enquanto fala) Três, um, um. Três menos um menos um... (olha para o colega como se tivesse razão).
4. Luís: Dá um! (risos)
5. João: Ah! É que é dois menos um. Eu pensei só num menos um...

³⁸ Abreviatura para “tecido não tecido”.

³⁹ Não havia necessidade de seguir ordem crescente, decrescente, ou posicionamento de dados; a posição dos números para realizar as operações era de livre escolha.

João, então, percebeu que Luis estava certo, rindo do seu erro junto com os demais colegas. Observou-se que, ao jogar os dados, João tentara fazer o cálculo mental das possibilidades de operações entre os três números, porém, sentindo dificuldade em memorizar os resultados, começou a anotar rapidamente no caderno o que havia feito, selecionando o procedimento que resultaria na resposta correta. No registro de João havia três diferentes possibilidades de ordenar os números 1 3 1 , 1 1 3 e 3 1 1 mas nenhuma delas usando somente subtração resultaria no número 2 como resposta. Ele apenas havia pensado na operação, mas não fizera o seu registro. Essa passagem mostra a necessidade de visualizar a composição numérica para que pudesse perceber o que estava acontecendo. Ao iniciar esse processo (turno3), ele mesmo identificou o porquê de seu erro, justificando-se (turno5). Essa ação o levou a escrever as sequências numéricas seguintes antes de responder, utilizando os signos numéricos como auxílio para a atenção.

Num outro grupo a professora percebeu discussão semelhante à do grupo anterior. Os dados lançados por Gabriela indicavam 4, 5 e 5, e a jogadora queria marcar no tabuleiro a casa de número 25. Suas adversárias protestaram, dizendo que não seria possível aquela resposta, mas, como não estavam chegando a um consenso, a professora interferiu, conforme segue:

Sequência 2

1. Professora: O que é que saiu nos dados?
2. Gabriela: Cinco, cinco e quatro.
3. Professora: E o que é que tu vais fazer com eles, já tem ideia?
4. Gabriela: Vou fazer cinco vezes quatro menos cinco.
5. Professora: E vai dar quanto?
6. Gabriela: Vinte e cinco.
7. Professora: Põe pra mim aí, vê se vai dar mesmo. Escreve aí no papel. (Gabriela escreve e mostra para a professora, Figura 17).
8. Professora: Cinco vezes quatro?
9. Gabriela: Vinte.
10. Professora: Menos cinco?
11. Gabriela: Quinze!



Figura 17 – Fotografia de situação de jogo

Portanto, não foi preciso que alguém dissesse a Gabriela que a resposta (no turno 6) estava incorreta, pois ela mesma percebeu isso ao acompanhar a professora em voz alta em cada uma das operações realizadas (turnos 9 e 11). Portanto, a intervenção da professora ocorreu no sentido de conduzir a estudante a retomar seu pensamento com mais atenção ao que estava fazendo. A professora percebeu a necessidade de auxiliá-la quanto ao que ela havia planejado mentalmente, que era: cinco vezes quatro *mais* cinco, mas a falta de atenção à fala oral impedia-a de perceber o seu erro. Segundo Vygotski, a “velocidade da fala oral não favorece um processo de formulação complexo – não deixa tempo para a deliberação e a escolha”. (2005, p. 179). O que provavelmente aconteceu foi que a fala interior de Gabriela se realizou numa unidade só de pensamento, sem que houvesse uma separação dos elementos que deveriam compor a frase para expressar sua ideia. Para Vygotski, “um interlocutor em geral leva vários minutos para manifestar um pensamento. Em sua mente, o pensamento está presente em sua totalidade e num só momento, mas na fala tem que ser desenvolvido em uma sequência”. (2005, p. 186). A intervenção da professora ao solicitar que a estudante escrevesse o que dizia e a realização da leitura em voz alta levaram a que ela própria se conscientizasse do que estava pensando.

Analisando as duas sequências deste episódio percebe-se a importância das interações no sentido de provocar verbalizações. Pelo que se conhecia dos estudantes, estava claro que eles não estavam por falta de conhecimento, mas por falta de organização do pensamento. Vygotski (2005, p. 185) faz referência a essa diferença entre o pensamento e a fala destacando que o fluxo do pensamento é diferente da manifestação da fala. Porém, foi o uso da palavra e dos signos que permitiu organizar e externar corretamente as ideias dos jogadores. Sobre essa questão Moysés sugere que “acompanhando verbalmente o tempo todo o que está sendo feito, dificilmente se chega a um resultado absurdo. Este é

imediatamente corrigido pela pessoa que está calculando”. (2006, p. 70). Um exemplo é o que aconteceu na sequência 1, turno 5, quando João percebeu o que havia feito e, na sequência 2, turno 11, quando Gabriela forneceu o resultado correto após verbalizar o que havia pensado. Considerando a faixa etária⁴⁰ em que se encontram os estudantes, Vygotski indica a relevância do uso da palavra neste momento do desenvolvimento:

O novo e significativo uso da palavra, a sua utilização *como um meio para formação de conceitos*, é a causa psicológica imediata da transformação radical por que passa o processo intelectual no limiar da adolescência. Nessa idade não aparece nenhuma função elementar nova, essencialmente diferentes daquelas já presentes, mas todas as funções existentes são incorporadas a uma nova estrutura, formam uma nova síntese, tornam-se partes de um novo todo complexo; as leis que regem esse todo também determinam o destino de cada uma das partes. Aprender a direcionar os próprios processos mentais com a ajuda de palavras ou signos é uma parte integrante do processo de formação de conceitos. (2005, p. 73, grifo do autor).

Outros grupos também apresentaram situações do mesmo tipo, em que era necessário verbalizar o que estavam fazendo para corrigirem os erros cometidos pelos integrantes. Para alguns estudantes, cuja habilidade de cálculo mental não estava tão desenvolvida, foi necessário também visualizar o processo escolhido pelo jogador para que pudessem acompanhar o raciocínio utilizado.

Durante o jogo a professora também pôde observar que alguns jogadores já pensavam nas futuras possibilidades para os números desejados, como, por exemplo: “Se sair três números cinco, ou o seis, o cinco e o quatro dá o cinquenta que precisamos”. Para não esquecer, alguns chegavam, inclusive, a registrar as hipóteses num canto da folha. Esta previsão de possibilidades revela uma situação na qual

a medida de generalidade determina não apenas a equivalência de conceitos, mas também todas as operações intelectuais possíveis com um determinado conceito.[...] À medida que se atingem níveis mais elevados de generalidade, fica mais fácil para a criança lembrar-se de pensamentos, independente das palavras. (VYGOTSKI, 2005, p. 141).

⁴⁰ A idade da maioria da turma era de dez anos, mas havia estudantes com nove e também onze anos.

Ainda para o autor, “a passagem para um novo tipo de percepção interior significa também a passagem para um tipo mais elevado de atividade interior, uma vez que uma nova forma de ver as coisas cria novas possibilidades de manipulá-las.” (2005, p. 114). Dessa forma, o estudante vai, gradativamente, aumentando sua liberdade intelectual (VYGOTSKI, 2005, p. 141), como no exemplo anterior das possibilidades previstas para resultar no número de que os jogadores precisavam.

Após o jogo a professora fez uma avaliação oral da atividade, revelando a aprovação do jogo pela turma, e aproveitou a oportunidade para registrar no caderno algumas expressões que surgiram nos grupos, principalmente aquelas que geraram mais discussões. Um dos problemas foi a questão da ordem das operações, pois muitas vezes faziam primeiro o registro dos números e após colocavam os sinais, mas nem sempre estes estavam na ordem correta para a resposta desejada, por exemplo: 6, 5 e 4. Como os estudantes queriam a resposta igual a 5, anotavam nesta mesma ordem, mas sublinhavam o que queriam fazer primeiro: 6 – 5 – 4. Este procedimento acabou levando à introdução do uso de sinais para separar as operações (parênteses, colchetes e chaves) nas expressões. Neste momento, de registro coletivo, verificou-se que vários grupos utilizaram estratégias semelhantes quando queriam destacar a operação que deveria iniciar o procedimento de cálculo. Foi um momento extremamente prazeroso de troca de ideias.

A interação entre os jogadores proporcionada pelo Contig 60® chamou a atenção para o aspecto da colaboração entre pares diferentes, o que foi muito curioso. Em alguns momentos os próprios adversários ajudavam na elaboração de possibilidades e observou-se o desejo não apenas de mostrar o quanto sabiam sobre o assunto, mas de fazer com que outros colegas também tivessem a mesma compreensão. Grando também observou essa situação em sua pesquisa;

Durante o jogo observamos que, muitas vezes, as crianças (adversários) ajudam-se durante as jogadas, esclarecendo regras e, até mesmo, apontando melhores jogadas (estratégias). A competição fica minimizada. O objetivo torna-se a socialização do conhecimento do jogo. (2004, p. 26)

A professora avaliou que a escolha desta atividade fora extremamente feliz, pois atingiu de forma muito satisfatória o objetivo inicial da aula, que era desenvolver as habilidades do cálculo mental, introduzir o uso de símbolos nas expressões e promover

interações entre os jogadores. Este foi o primeiro episódio em que se observa explicitamente a inserção da promoção das interações como objetivo de aula, o que revela um amadurecimento por parte da professora quanto ao reconhecimento do uso dos jogos em sala.

4.8 Episódio 8 - Jogo do Pontinho

Este episódio aconteceu com a mesma turma de quarta série do episódio anterior, mas no segundo semestre de 2008. Tinha-se a intenção de continuar desenvolvendo o trabalho com cálculo mental e incentivar nos estudantes o pensamento estratégico, analisando e refletindo sobre as ações necessárias para resolver um problema. A ideia era que a atividade fosse feita em dois momentos: num primeiro, descrito neste episódio, a turma seria dividida em dois grupos com 14 componentes cada um; no momento posterior, formar-se-iam grupos com quatro componentes. Em ambos os casos se esperava que houvesse a necessidade de trocar idéias e debater sobre pontos de vista diferentes de forma a provocar interações que promovessem o aprendizado. A atividade que possibilitaria alcançar esses objetivos era o Jogo do Pontinho, que se havia conhecido num curso de formação continuada.

O material para o primeiro momento foi confeccionado em uma gráfica com material especial em PVC. Não havia peças, apenas canetas especiais para quadro branco utilizadas para realizar as marcações necessárias. As informações referentes ao planejamento seguem como consta no plano de ensino:

- a) Objetivo da aula: Exercitar o cálculo mental; incentivar a análise de jogadas (atenção e percepção); promover a troca de informações por meio de interações.
- b) Disposição da turma: dois grandes grupos, sendo um representante para cada grupo por vez.
- c) Local: Sala de aula
- d) Material: caneta para quadro branco e um painel (1m x 0,6m) em PVC com números distribuídos em cinco colunas e quatro linhas, com pontos no entorno dos números para serem ligados. A marcação dos pontos era feita nas margens laterais do painel. (Figura 18).

- e) Objetivo do jogo: Cercar os números para somar⁴¹ o maior número de pontos possível.
- f) Regras: Cada representante da equipe tem direito a traçar apenas um segmento por vez. Se acontecer de fechar duas casas com apenas um segmento, o grupo recebe as duas pontuações. Só pode permanecer na frente do painel um componente da equipe, que deverá marcar o que o grupo decidir. (ESCOLA..., 2008).

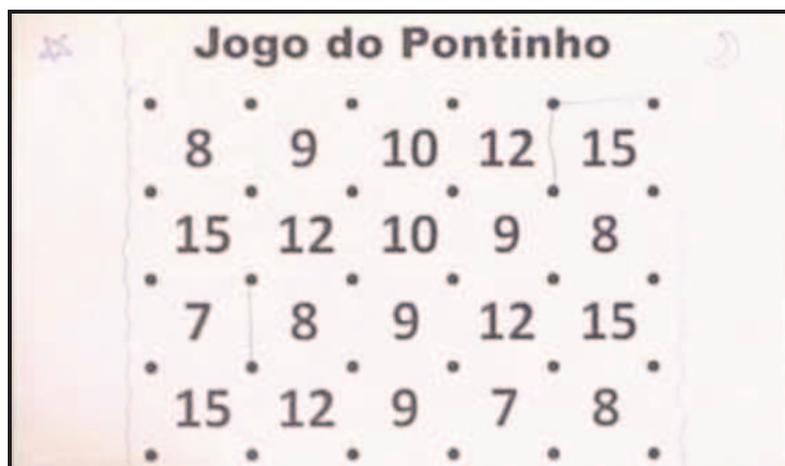


Figura 18 - Fotografia do painel do jogo

O jogo começou muito timidamente. Na sua vez, um componente da equipe saía do seu lugar, dirigia-se até o painel e fazia sua marcação. De início, os estudantes apenas tentavam cercar os números de seu interesse, sem a preocupação de elaborar alguma estratégia para marcar ou impedir que o outro grupo o fizesse. Apesar de não ser este o objetivo, este momento, do jogo pelo jogo, teve importância. Segundo Grando,

o jogo pelo jogo também tem seu valor pedagógico, visto que os alunos passam a se relacionar com os companheiros (interação social), aprendem a seguir regras e a observar regularidades, desenvolvem sua capacidade de concentração e observação, e aprendem a lidar com o novo, com o risco e com o ganhar e o perder. (2004, p. 54).

Quando perceberam que uma jogada interferia na outra, ou seja, que ao marcar poderiam dar a possibilidade ao outro grupo de cercar um ponto, começou a tensão do jogo. Num primeiro momento, nenhum dos dois grupos tentou se organizar como grupo, ou seja, agiam cada um por si, querendo dizer ao colega que estava encarregado de jogar

⁴¹ Pode ser usado também para subtração, partindo de 100 pontos e diminuindo-se os pontos obtidos até chegar a zero.

qual seria a melhor marcação. Muitas vezes se pronunciavam juntas, sendo visível a necessidade de comunicação, porém, eles ainda não haviam percebido outra forma de fazê-lo a não ser falando em voz alta. Às vezes, mesmo um colega que estava ao lado de outro da mesma equipe não conseguia entender o que estava sendo planejado em razão da euforia dos participantes. Como já havia sido previsto, em razão de experiências anteriores, entendeu-se que a agitação e o barulho faziam parte do processo, como é destacado por Smole, Diniz e Milani:

[...] em se tratando de barulho, devemos lembrar que ele é inerente ao ato de jogar. A diferença é que, no caso do jogo, a conversa será em torno das jogadas, da vibração por uma boa decisão ou mesmo pela vitória e sobre o conhecimento que se desenvolve enquanto eles jogam. Costumamos dizer duas coisas sobre isso: a primeira é que esse é um barulho produtivo, uma vez que favorece as aprendizagens esperadas e a maior interação entre eles. A segunda é que jogar sem barulho é impossível, pois um jogo silencioso perderia o brilho da intensidade e do envolvimento dos jogadores. Portanto, o melhor é conviver com esse fato, parando para discutir apenas quando houver alguma possibilidade de tumulto, mas nem nesse caso deve haver alarde. (2007, p. 16).

A comunicação entre o jogador representante e seu próprio grupo foi bastante difícil, pois nem sempre eles conseguiam se expressar de maneira a se fazerem entender pelo jogador. O fato de haver números iguais espalhados pelo painel obrigava os colegas do grupo a indicar qual deles deveria ser marcado. Então, encontrando dificuldades no uso da linguagem oral, eles recorriam aos gestos. Júlio foi o representante do grupo 1, cuja decisão era marcar o número 12 no painel. Contudo, como havia quatro números 12, um em cada linha, em posições diferentes, Júlio não sabia qual deles marcar. A sequência a seguir ilustra a situação:

Sequência 1

1. Júlio: Mas qual doze?
2. Leo: Naquele ali, ó! (apontando de longe para o painel)
3. Roger: Perto do nove! Mais pra lá.(gesticulando para os lados)
4. Júlio: Esse aqui? (apontando para uma das quatro possibilidades)

Dois componentes não se contiveram, saíram dos seus lugares e se aproximaram do jogador para indicar qual era o local da marcação.

5. Professora: Não. Não vale! Só pode ficar o jogador na frente.

Os colegas voltaram para o grupo e tentaram novamente explicar, mas não conseguiram fazer isso com o uso de palavras que orientassem o colega, como para direita, esquerda, para cima ou para baixo. Recorriam aos gestos não por não saberem o que é direita ou esquerda, mas pela dificuldade de utilizarem tais conceitos naquela situação específica. Alguns colegas ainda tentavam indicar com o uso das palavras “direita” e “esquerda”, mas se atrapalhavam no momento de marcar, pois a sua direita, quando viravam de frente para o colega não coincidia com a direita de frente para o painel. Segundo Vygotski,

a maior dificuldade é a aplicação de um conceito, finalmente apreendido e formulado a um nível mais abstrato, a novas situações concretas que devem ser vistas nesses mesmos termos abstratos – um tipo de transferência que em geral só é dominado no final da adolescência. (2005, p. 100).

Nesta fase do jogo os jogadores da mesma equipe começaram a interagir entre si, no sentido de buscar a melhor forma de jogar. Então, aumentou a tensão, pois as opções para marcar começaram a diminuir e uma jogada mal-feita poderia trazer prejuízo ao grupo.

Percebendo isso, o colega que iria representar sua equipe reunia-se antes com o grupo a fim de decidirem juntos o melhor lugar para marcar. Essa atitude levou a que a agitação diminuísse um pouco em razão da necessidade de mais concentração para refletir, elaborar procedimentos e fazer previsão de jogadas. A passagem que segue ilustra esse fato.

O grupo encontrou esta situação:

8	9	10	12	15
15	12	10	9	8
7	8	9	12	15
15	12	9	7	8

Figura 19 - Situação de jogo

Dois colegas indicaram ao seu representante, Carlos, que marcasse acima do número 7, sem perceberem as outras possibilidades, ou, ainda, sem analisarem a consequência desta escolha. Neste momento, Mauro, após conversar com os demais do seu grupo, pediu para esperar, pois queria justificar sua divergência e apontar nova solução, conforme se observa na sequência seguinte.

Sequência 2

1. Carlos: Aqui no sete? (apontando com a caneta para o lugar indicado).
2. Mauro: Não! Aí não! Vai dar mais pontos pra eles!
3. Professora: Mauro, repete aqui, fala.
4. Mauro: Não marca o sete porque senão eles vão marcar o nove e o doze juntos. Eles vão marcar vinte e um pontos e a gente só sete.
5. Carlos: Vinte e um!
6. Professora: Como é que é, Mauro? Eles vão o quê?
7. Mauro: Eles vão marcar vinte e um pontos e a gente só sete. É melhor marcar o oito, que só a gente fica com ponto.

Outras situações, como esta de um colega discordar do grupo no momento de marcar, já tinham acontecido, mas até o momento ninguém havia se manifestado sobre as consequências das jogadas; apenas estavam fazendo o jogo pelo jogo, preocupando-se com os pontos que iriam ganhar. Para que Mauro fizesse a argumentação a favor da sua escolha foi preciso usar a imaginação, procurando prever possibilidades de jogada. Para isso foi necessário usar a capacidade de percepção para ver o todo, não apenas uma pequena parte, no caso, a possibilidade de fechar no número 7. Este tipo de situação favorece o desenvolvimento do estudante, pois, “sob o ponto de vista do desenvolvimento, a criação de uma situação imaginária pode ser considerada como um meio para desenvolver o pensamento abstrato”. (VIGOTSKI, 2007, p. 124).

Aos poucos, Mauro foi desenvolvendo certa habilidade nesse tipo de raciocínio no qual era necessário perceber o elemento de forma particular num contexto geral e, assim, “abstrair, isolar os elementos, e examinar os elementos abstratos separadamente da totalidade da experiência concreta de que fazem parte”. Esse movimento permitiu ao estudante escolher uma boa jogada, pois realizou duas operações importantes: “unir e separar: a síntese deve combinar-se com a análise”. (VYGOTSKI, 2005, p. 95).

A forma como Mauro se expressou chamou a atenção da turma na medida em que ele justificou com segurança e clareza o porquê daquela escolha. Dessa maneira, mesmo

faltando poucas jogadas, o tempo para terminar o jogo foi maior em razão dessa nova estratégia de pensamento que os demais buscaram realizar mentalmente e expressar oralmente. Foi como se tivessem descoberto um novo “jeito” de jogar, o qual agradou o grupo de tal forma que a maioria tentava imitá-lo. As tentativas de jogar de forma diferente foram acontecendo, mas na maioria delas era preciso auxiliar os jogadores, principalmente no momento de argumentar quanto às jogadas.

Apesar de os estudantes demonstrarem vontade de agir como Mauro, cada um do seu modo, alguns realmente não conseguiam fazê-lo sozinhos, precisando de auxílio do colega ou da professora. Para Vygotski, “com o auxílio de uma outra pessoa, toda a criança pode fazer mais do que faria sozinha – ainda que se restringindo aos limites estabelecidos pelo grau de seu desenvolvimento”. (2005, p. 129). Mesmo aqueles que tentaram e não conseguiram se beneficiaram da interação dos colegas no sentido de direcionar sua atenção para o processo e de aproximarem da compreensão do significado da ação do colega.

O jogo estava quase no final quando a professora observou Ricardo tentando explicar para um pequeno grupo qual seria a melhor jogada. Iniciou a fala dizendo que deveriam marcar no número 15, abaixo do número 8. Assim, os adversários marcariam entre o 15 e o 8 e o grupo de Ricardo terminaria o jogo com o 15. Em nenhum momento Ricardo pensou na soma dos pontos que a outra equipe iria marcar; simplesmente fez a previsão das jogadas sem pensar nas consequências. A professora não se manifestou e registrou o momento em que Ricardo pediu para explicar ao grupo a melhor opção, tentando proceder como Mauro; porém, teve dificuldade em usar a mesma estratégia de pensamento. Vendo a dificuldade de Ricardo e o tumulto formado, a professora interferiu para acalmar os ânimos.

A situação era a seguinte:

8	9	10	12	15
15	12	10	9	8
7	8	9	12	15
15	12	9	7	8

Figura 20 - Situação de jogo

Sequência 3

1. Ricardo: Fecha o quinze de baixo!
2. Mauro: Por quê?
3. Ricardo: Se tu marcar o quinze (inferior e sinalizando verticalmente), eles vão pegar o oito... ai, não!(Ricardo, com a mão na boca, agia como se tivesse percebido somente naquele momento que não era uma boa opção. Houve risos e um pequeno tumulto).
4. Professora: Se ele (Mauro) marcar o quinze, eles (grupo adversário) vão pegar o oito e o quinze, que era o que tu tinhas dito antes.
5. Mauro: Ó, eu vou marcar aqui (apontando para o quinze da primeira linha). Daí eles vão marcar aqui, pegam o oito e eu pego o quinze.

Mauro era o representante do grupo naquela jogada e, como não compreendeu o motivo da escolha de Ricardo, questionou o colega. O que aconteceu com Ricardo é algo comum de se observar nessas situações em que a fala não consegue expressar de imediato o pensamento. Nas situações de jogo, quando o estudante está muito envolvido e o pensamento é muito rápido, frequentemente a ajuda do professor é solicitada. Geralmente eles dizem: “Prô, eu pensei numa coisa que era certo, mas agora me perdi”. A pesquisa de Vygotski permite a compreensão dessa situação:

[...] todos os pensamentos criam uma conexão, preenchem uma função, resolvem um problema. O fluxo do pensamento não é acompanhado por uma manifestação simultânea da fala. Os dois processos não são idênticos, e não há nenhuma correspondência rígida entre as unidades do pensamento e da fala. Isso é particularmente claro quando um processo de pensamento não obtém o resultado desejado [...]. O pensamento tem a sua própria estrutura, e a transição dele para a fala não é uma coisa fácil. (2005, p. 185).

Analisando o objetivo da aula, a professora sentiu-se realizada com a atividade escolhida, pois contemplara todos os aspectos colocados no objetivo: o cálculo mental, a reflexão de procedimentos e a interação para socializar o conhecimento, principalmente no final, quando os estudantes procuravam argumentar e cuidar para que as jogadas não trouxessem consequências negativas para sua equipe, mostrando uma mudança significativa na forma de jogar.

A intenção de promover interações que permitissem a troca de informações, expressa no objetivo da aula foi fundamental para a escolha da dinâmica inicial do jogo. Com o conhecimento de que as interações tem um papel determinante no desenvolvimento

dos estudantes e que, ao propor um jogo, o objetivo final deve ser o de avançar no conhecimento científico (MOURA, 1991, p.47), a atividade foi proposta novamente, mas de forma diferente. Os estudantes já apresentavam melhores condições para jogar com competência (GRANDO, 2004, p. 68), sem muitas intervenções da professora. Esse jogo aconteceu num outro momento, em grupos com quatro componentes, agindo em duplas, com o material apropriado para a situação. (Anexo E).

Constatou-se um excelente resultado no sentido de proporcionar interações entre os estudantes que direcionassem o diálogo para previsões de jogadas e para a argumentação necessária a fim de convencer o colega sobre a melhor estratégia. Pôde-se evidenciar o crescimento de alguns estudantes que, inicialmente, apresentavam certa dificuldade para organizar e expor suas ideias, mas que, gradativamente, foram se desenvolvendo neste sentido. Para Oliveira,

a interação face a face entre indivíduos particulares desempenha um papel fundamental na construção do ser humano: é através da relação interpessoal concreta com outros homens que o indivíduo vai chegar a interiorizar as formas culturalmente estabelecidas de funcionamento psicológico”. (1999, p. 38).

Ao assistir a este episódio para a análise, a professora recordou que sentiu satisfação ao ver que os estudantes estavam realmente envolvidos na atividade com muito entusiasmo, fazendo cálculos de forma descontraída, mas atentos aos acertos e erros e, ainda, utilizando a linguagem matemática de forma mais consciente.

4.9 Episódio 9 - Quebra-cabeça

O último episódio a ser analisado aconteceu com uma turma de quinta série composta por trinta estudantes, no ano letivo de 2008. Na ocasião já se havia desenvolvido os conteúdos sobre radiciação e potenciação e desejava-se dar continuidade ao processo de aprendizagem. Para tanto, pensou-se em utilizar um jogo em que fosse necessário resolver expressões que apresentassem potências e raízes. A ideia de usar um quebra-cabeça surgiu da visita ao Museu de Ciência e Tecnologia da PUC. Ao visitar o mezanino do último pavimento do museu, destinado à área da matemática, encontrou-se o quebra-cabeça feito

em razão de um erro previsível⁴². Nesta aula foi possível perceber esse tipo de erro quando um estudante reclamou por não encontrar a peça cujo resultado fosse o número 16. A expressão que deveria resolver era: $8^2 + 0$. Ao se dar conta do que havia acontecido, ele começou a apagar seus registros, conforme se observa na primeira sequência.

Sequência 1

1. Professora: Por que é que tu estás apagando, Augusto?
2. Augusto: Porque eu tinha botado errado.
3. Professora: O que é tu colocaste que não estava certo?
4. Augusto: Eu coloquei oito ao cubo que era dezesseis.
5. Professora: Hã?
6. Augusto: Eu botei oito ao cubo dezesseis.
7. Professora: Cubo? Onde que tem cubo?
8. Augusto: Não, é ao quadrado. Oito ao quadrado.
9. Professora: E por que tu colocaste que oito ao quadrado é dezesseis?
10. Augusto: Porque eu me enganei.
11. Professora: E quanto é então?
12. Augusto: Eu vou fazer a conta: oito vezes oito ...oito vezes sete é cinquenta e seis.
13. Professora: Isso, e aí?
14. Augusto: Mais oito: cinquenta e seis, cinquenta e sete, cinquenta e oito, cinquenta e nove ... dá ... sessenta e quatro!

A intervenção da professora fez o estudante analisar o processo utilizado para encontrar a resposta, demonstrando que ele utilizara a multiplicação da base pelo expoente. O conflito estabelecido por não encontrar a resposta levou o estudante a retomar o significado da operação em questão. Dessa forma, o jogo, em razão da ausência da peça supostamente certa, proporcionou-lhe rever o significado de potenciação. É compreensível e esperado que a formação de conceitos não ocorra numa primeira abordagem; por isso, é importante que o estudante se depare com diferentes situações envolvendo um mesmo conceito. A esse respeito Vigotski esclarece que “o desenvolvimento; [...], se dá não em círculo, mas em espiral, passando por um mesmo ponto a cada nova revolução, enquanto avança para um nível superior”. (2007, p. 56). Nas soluções seguintes, quando alguém do seu grupo não encontrava a resposta, Augusto imediatamente conferia se não haviam feito o mesmo que ele, ou seja, multiplicar base por expoente.

⁴² Por exemplo: $2^3 + 4$. Algum estudante poderia encontrar dez como resposta, porém houve o cuidado de não colocar respostas que atendessem a esse tipo de erro.

Ao observar os demais estudantes, verificou-se segurança na maioria das respostas; a maior dificuldade foi mesmo no momento da montagem do quebra-cabeça, já que havia peças com respostas iguais num dos lados de cada triângulo. Mesmo com esta dificuldade maior, todos os grupos conseguiram montar a figura no tempo certo.

Uma passagem chamou a atenção pelo aspecto ético, situação semelhante à referida neste trabalho com a turma de 2006, no quinto episódio, porém não causou a mesma discussão, porque a sugestão de burlar a regra partira apenas de um colega do grupo. Ele percebeu que no verso das peças havia simples cálculos de multiplicação e tentou convencer os colegas a trabalhar de modo mais fácil. Todavia, além de não ser aceita a sua proposta, ele foi criticado por não estar procurando as peças de que precisavam.

Sequência 2

1. Vitor: Tá, para com isso! Não perde tempo. Vê se faz alguma coisa! Procura o quinze e o vinte e cinco aí.
2. Fernando: Mas não tem.
3. Professora: O que é que não tem, Fernando?
4. Fernando: O vinte e cinco e o quinze.
5. Professora: Mas onde que tem que dar quinze e vinte e cinco?
6. Vitor: Porque (aponta para a expressão $4^2 + 3^2$) quatro vezes quatro é dezesseis e três vezes três é nove.
7. Professora: E a outra, o que fazer pra dar quinze?
8. Vitor: Tem que achar uma que o resultado é quinze. (Figura 22)
Fernando ainda fez uma última tentativa de procurar a forma mais fácil e, sorrindo, perguntou:
9. Fernando: Não dá pra virar?
10. Professora: Hã?
11. Fernando: Não dá pra virar?
12. Professora: Se tu quiseres virar pode virar, só que na virada ela não encaixa nas mesmas peças que as outras.

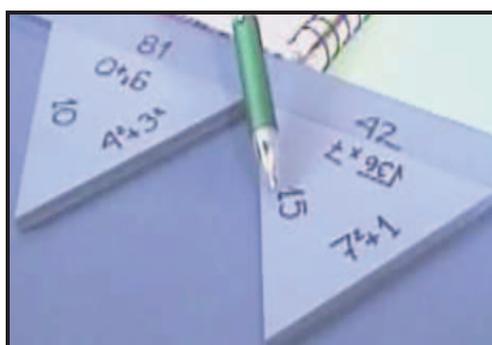


Figura 22 - Fotografia de situação de jogo

Fernando⁴³ lançou levemente a peça para junto das demais e a professora percebeu certa irritação na sua atitude, cuja frustração era visível. Todavia, nem por isso o grupo se abalou, o que, segundo Huizinga, já era de se esperar, pois “é curioso notar como os jogadores são muito mais indulgentes para com o batoteiro do que com o desmancha-prazeres”. (1990, p. 14). Provavelmente, isso ocorre por não colocar em risco o que o autor chama de “círculo mágico” que se estabelece durante o jogo, pois, ao fingir que está jogando, o batoteiro mantém essa ilusão. Além disso, o fato de não conseguir trapacear no jogo mostra a importância de seguir as regras para poder ganhar a partida.

Ao final da atividade, foi proposto como tarefa de casa montar um quebra-cabeça semelhante (Anexo F), porém menor, colando as peças em cartolina. No outro dia, em trios, eles elaboraram questões usando palavras que deveriam ser substituídas por expressões numéricas, por exemplo: “Qual a diferença entre o cubo de cinco e o quadrado de sete?”. Durante esta atividade a necessidade de usar os termos corretamente levou, mais uma vez, a que se retomassem os conceitos de forma coletiva, o que rendeu bons resultados.

Nesse episódio se destaca a intervenção da professora ao questionar a ação dos estudantes. Na primeira sequência a intervenção foi propositadamente no sentido de fazer o estudante verbalizar seu pensamento para retomar o significado de potência, e então, associar as palavras “cubo” e “quadrado” àquela operação. De acordo com Vygotski, “o pensamento tem que passar primeiro pelos significados e depois pelas palavras”. (2005, p. 186). O que aconteceu com Augusto foi, provavelmente, uma dificuldade nessa organização do significado da nova operação e a relação com as novas palavras. Mesmo assim, o estudante demonstrou que estava numa fase de apropriação quando ele mesmo se corrigiu, no turno 8, com relação ao uso equivocado da palavra “cubo” e também, no turno 12, quando percebeu o processo adequado para oito ao elevado ao quadrado. Fazer o questionamento e, sobretudo, levar o próprio estudante a explicar o que estava pensando foi fundamental para que Augusto continuasse no processo de formação de conceito de potência e, na situação seguinte, conseguisse resolver a questão sem o mesmo “engano”. Vygotski dá ênfase à questão de o professor trabalhar com o estudante, explicando,

⁴³ Este estudante era novo na escola, já havia reprovado dois anos na quinta série e era bem mais velho que os demais colegas (tinha 14 anos, quando a média da turma era de dez anos). O sentimento era o de não pertencer àquele grupo, como ele mesmo disse, pois sentia-se “mal” no meio de tanta criança pequena. Muitas vezes Fernando tinha atitudes semelhantes à apresentada no jogo, de tentar fazer algo pelo modo mais fácil, de usar uma estratégia que parecesse mais esperta, enfim, algo que não precisasse utilizar o conhecimento escolar para atingir um objetivo.

questionando, corrigindo e fazendo-o explicar, proporcionando a formação de conceitos em colaboração com o adulto. (2005, p. 133).

A professora já tivera Augusto como aluno na série anterior, o que lhe permitiu compreender que, pelo ritmo do estudante, aquele momento de conflito era parte natural do desenvolvimento; sabia também que ele precisaria de um suporte para organizar melhor seu pensamento.

Na segunda sequência, a intervenção da professora foi no sentido de tentar aproximar um estudante do seu próprio grupo, além de fazê-lo participar verdadeiramente da atividade. Porém, a falta de conhecimento sobre o estudante e o pouco tempo de convivência não lhe permitiram identificar algo que realmente lhe interessasse. Após outras tentativas de aproximação, Fernando insistia em não realizar a atividade conforme combinado, o que tornaria muito difícil um diálogo naquele momento, não tornando possível a compreensão do pensamento do estudante. De acordo com Vygotski, “para compreender a fala de outrem não basta entender as suas palavras – temos que compreender o seu pensamento. Mas nem mesmo isso é suficiente – também é preciso que conheçamos a sua motivação”. (2005, p. 188).

Analisando a qualidade das interações, observou-se que, principalmente na primeira sequência, houve retorno satisfatório. O diálogo estabelecido permitiu acompanhar o pensamento dos estudantes e, dessa forma, auxiliou no desenvolvimento da atenção, da memória lógica, da abstração e da capacidade para comparar e diferenciar as operações envolvidas na atividade. De acordo com Vygotski, “esses processos psicológicos complexos não podem ser dominados apenas através da aprendizagem inicial.” (2005, p. 104). Por isso a importância de se realizarem atividades em diferentes momentos e de diferentes formas envolvendo os mesmos conceitos.

Foram nove episódios analisados, respeitando uma ordem cronológica que permitiu acompanhar algumas mudanças significativas para a prática da professora. No primeiro e segundo episódios, notava-se pouca preocupação com a criação de espaços favoráveis à interação, considerando a organização do ambiente físico e a formação de grupos. Os trabalhos eram propostos em duplas (um contra um), ou em grandes grupos, o que não permitia a interação mais próxima entre os estudantes, pois nem todos conseguiam trocar ideias diretamente com um parceiro. Além disso, os mais tímidos tinham dificuldade para manifestar seus pensamentos por meio da palavra, por isso pouco se pronunciavam.

Dois anos mais tarde, no terceiro episódio, observava-se novamente o problema da organização do ambiente com a turma da sexta série, cuja sala era pequena demais e os grupos, além de serem grandes, ficavam muito próximos. As interações não aconteceram conforme as expectativas da professora, não se estabelecendo um diálogo que favorecesse trocas de ideias, o que levou à não continuidade daquele jogo naquela turma. O outro jogo deste mesmo ano, mas com a quarta série, teve características semelhantes, com boa aceitação do grupo. Neste caso, a turma era bem menor e o fato de o jogo possibilitar a ajuda dos demais atingiu o objetivo de melhorar as interações, promovendo a discussão sobre os processos utilizados para encontrar as soluções.

Em 2006, no quinto e sexto episódios, observou-se uma melhor organização do espaço físico e na formação de grupos, visto que, sendo constituídos por menor número de participantes, possibilitou-se o diálogo entre os componentes. Contudo, os jogos propostos ainda eram, basicamente, o de verificação e aplicação de conhecimentos desenvolvidos anteriormente. Assim, o teor do diálogo entre os participantes do jogo ficava no nível de aplicação de técnicas e memorização de regras.

Em 2008 observou-se significativa mudança com relação à formação dos grupos, que com menor número de componentes, privilegiaram a troca de ideias entre eles de forma diferente. Nos episódios iniciais observou-se que o diálogo entre os estudantes ocorria em torno de respostas diretas, memorizadas, sem muitos questionamentos e oportunidades de argumentação que levassem a refletir sobre alguma estratégia, ou processo de raciocínio. Nos três últimos episódios, observa-se que a mudança de concepção sobre o jogo interferiu na formação, na qualidade da participação dos estudantes e na intervenção da professora. A organização do ambiente físico, apesar de melhor, ainda apresentou algumas limitações em virtude do pouco espaço disponível.

Pode-se perceber que as intervenções realizadas seguiram um caminho diferente nos episódios de 2008. Por meio de questionamentos individuais, como no sétimo e no nono episódios, acompanhou-se com proximidade o que os estudantes estavam fazendo, questionando ações e incentivando a expressão oral por meio da exigência de justificativa e, assim, auxiliando no desenvolvimento da capacidade de argumentação. Desse modo, os próprios estudantes refaziam os caminhos trilhados, demonstrando a importância de se reavaliar o processo. De acordo com Vygotski (2005, p. 133), este tipo de procedimento auxilia no processo de aprendizado, pois, à medida que vai explicando ao professor o processo utilizado para resolver um problema, o estudante demonstra se houve ou não

internalização de um conceito, como aconteceu no último episódio, quando um deles teve de justificar a resposta para 8^2 .

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES EDUCACIONAIS

Nesta dissertação, que se caracteriza como uma pesquisa sobre a própria prática da pesquisadora, como professora, analisou-se a atividade com jogos, tendo como foco as interações sociais no processo ensino-aprendizagem de matemática.

Na introdução deste trabalho fez-se referência à influência que o sentimento da pesquisadora, quando estudante de magistério, teve na formação da concepção sobre o processo ensino-aprendizagem. Daquele sentimento se originou um problema que, na verdade, era da própria professora, como estudante, que acabou interferindo nas ideias sobre educação e na sua atitude perante os estudantes quando assumiu a docência. Conforme Mosquera e Stobäus, existe toda uma experiência que “comprova que grande parte dos problemas que as pessoas têm provém de sua própria pessoa ou da relação que estabelece com as outras pessoas”. Ainda segundo os autores, “é impossível separar nossa vida afetiva da nossa vida intelectual e de nossas manifestações afetivas”. (2002, p. 94).

A consciência de que as dificuldades afetivas, de interagir com os demais e expressar-se verbalmente haviam prejudicado seu desenvolvimento levou a professora buscar, durante o processo de constituição docente, um conhecimento que orientasse sua prática em sala para não repetir com os estudantes o que ela mesma havia vivenciado. A professora vem buscando, por meio de formação continuada, qualificar sua ação pedagógica de modo a proporcionar aos estudantes diferentes momentos de interação, que possam promover o aprendizado. Dentre esses está o trabalho em grupos com formações variadas (duplas, trios, dois grandes grupos) para diversos momentos, como resolução e criação de problemas, correção de exercícios, elaboração de textos, de confecção de material visual (cartazes) e uso de jogos.

Além disso, a professora faz questão de incentivar a participação oral dos estudantes, mesmo quando não estão agrupados, para que possam perguntar e também responder aos questionamentos. Com esta prática, tem atuado em sala de aula procurando transformar sua experiência em conhecimento que traga respostas às suas inquietações. Mas a experiência por si só não é formadora. De acordo com Nóvoa, “formadora é a reflexão sobre essa experiência, ou a pesquisa sobre essa experiência” (2001). Portanto, refletir sobre a prática é essencial para qualquer profissão, processo que exige conhecimento teórico.

Durante a pesquisa houve necessidade de refletir sobre o conhecimento que a professora já possuía e de ampliá-lo. Referentemente a isso, Dickel afirma que “essa reflexão teórica permite mediações capazes de fortalecer convicções provenientes da reflexão na ação, mas fundamentalmente, permite criticar tais conhecimentos”. (2003, p. 65). Foi com a intenção de fortalecer, mas também de criticar, a própria prática que a professora decidiu analisar sua própria ação docente.

O início desta análise passa pela forma como a professora percebe a relação entre os sujeitos envolvidos no processo de educação escolar. Trata-se de uma reciprocidade no processo ensino-aprendizagem entre professor e estudante, no qual o diálogo proporciona uma relação de um com o outro, jamais sobre o outro. Assim se produz uma relação de “empatia” (FREIRE, 2001, p. 68), a qual permite ao professor aproximar-se do modo de pensar do estudante e, então, planejar atividades que o auxiliem a se aproximar do conhecimento matemático. Essa concepção vem se constituindo desde quando a professora era estudante de magistério, apesar das dificuldades impostas pelas reais condições de trabalho. A concepção de que a matemática escolar deveria ser responsável apenas pelo desenvolvimento de habilidades específicas, como o cálculo e a resolução de problemas, fazia parte da visão inicial que a professora possuía de ensino de matemática.

Ao longo do processo de formação, por meio de cursos, palestras, eventos, leituras, aliados à própria experiência, essa visão foi sendo ampliada, de tal modo que hoje se tem a ideia do ensino da matemática voltado para a apropriação dos significados dos conceitos de forma a desenvolver a capacidade de pensar, refletir, dialogar e estabelecer relações entre os conteúdos estudados. Nesse processo de desenvolvimento profissional, a influência das diferentes tendências na história da educação matemática é visualizada na proposta pedagógica quando começa a propor atividades que privilegiavam a interação em sala de aula.

A escolha pela atividade com jogos como objeto de pesquisa, dentre as outras atividades, conduziu a que se retomassem alguns conhecimentos que justificaram a inclusão dos jogos como parte da proposta metodológica. Um desses conhecimentos refere-se a algumas tendências pedagógicas para o ensino da matemática no Brasil apresentadas por Fiorentini (1995). Neste estudo se verificou que o uso de jogos na educação brasileira não é recente; na verdade, foi inserido em concordância com os pressupostos teóricos e metodológicos da tendência empírico-ativista, a partir da década de 20. Desde então, o uso de jogos em sala de aula vem sendo objeto de estudo para alguns pesquisadores, tais como Moura (1991), Grando (1995), Brougère (1998), Borin (2007).

Em virtude da diversidade de concepções acerca dos jogos, houve a necessidade de ampliar a reflexão de modo a permitir a escolha de jogos com mais criticidade com relação ao objetivo da aula. Para Fiorentini e Miorin, “antes de optar por um material ou um jogo, devemos refletir sobre a nossa proposta político-pedagógica; sobre o papel histórico da escola, sobre o tipo de aluno que queremos formar, sobre qual matemática acreditamos ser importante para esse aluno”. (1990, p. 10).

A concepção frequentemente veiculada em escolas e na formação continuada com relação ao jogo apresenta características que normalmente são os atrativos principais para muitos professores, como “motivador” do estudante (FIORENTINI; MIORIM, 1990, p.5), tornarem a aula lúdica, descontraída, mais agradável. O prejuízo para os estudantes é se o professor considerar apenas esses aspectos ao utilizar o jogo em sala de aula para promover o aprendizado. Assim, conforme a crítica feita por Damazio, poderia haver “a troca do fundamental pelo secundário, o agradável em detrimento da apropriação do conceito”. (2008, p. 18). Essa preocupação sempre esteve presente na concepção de jogo para a professora; por isso, é importante destacar que a escolha do jogo como parte da proposta pedagógica teve, desde o início de sua utilização, como aspecto principal o caráter interativo e dialógico, para que promovesse o aprendizado.

Diante disso, neste trabalho se analisaram as interações ocorridas durante situações de jogo no espaço de sala de aula na disciplina de matemática, com turmas de quarta, quinta e sexta séries do ensino fundamental de uma escola da rede privada de ensino de Passo Fundo/RS.

Os jogos apresentados nos episódios não foram avaliados por suas regras, mas pela forma como foram utilizados para promover situações de interação que viessem a contribuir para o aprendizado e o desenvolvimento dos estudantes. Nesse sentido, analisou-se principalmente se os jogos promoveram um diálogo que permitisse o confronto de ideias e a oportunidade para desenvolver a capacidade de argumentação e formulação de estratégias para jogadas.

Em todos os jogos foram desenvolvidos conteúdos formais da disciplina de matemática, como equivalência de frações, expressões numéricas, potenciação, radiciação, cálculo mental, conceitos de dobro, de metade, de números ordinais. Além desses, outros aspectos que fazem parte do processo de formação do estudante, tais como superação do medo, atitudes de confiança, de cooperação, de trabalho em equipe, de honestidade, de humildade e respeito a regras, também tiveram seu momento de aprendizado. De acordo

com Vigotski, é por meio da interação que o aprendizado desperta processos internos de desenvolvimento (2007, p. 103) que irão promover o início do aprendizado de conceitos.

Considerando o exposto, discutem-se as implicações educacionais resultantes do processo de conclusão da pesquisa realizada. A abordagem dos aspectos destacados para a discussão refere-se à importância de se realimentar o estudo sobre como acontece o processo de aprendizado e como as interações podem interferir nisso; da evolução da concepção de jogo; do acompanhamento dos diálogos entre estudantes; da criação de espaços de interação que promovam o aprendizado; da intervenção da professora no momento apropriado; das contribuições do jogo para o aprendizado, para a formação integral do estudante e para seu desenvolvimento.

A teoria histórico-cultural foi referência para esta pesquisa justamente por conceber que “todas as funções superiores originam-se das relações reais entre indivíduos humanos” (VIGOTSKI, 2007, p. 58), ou seja, é a interação social, mediada pela linguagem, que “fornece a matéria-prima para o desenvolvimento psicológico do indivíduo”. (OLIVEIRA, 1999, p. 38). Nessa concepção, o uso de jogos pode ser uma alternativa para uma estratégia diferente daquela de transmissão passiva do conhecimento escolar, como no modelo tradicional de ensino. O jogo proporcionou uma modalidade de interação na qual os estudantes tiveram a oportunidade de trocar informações, de ouvir o outro colega, de expor e, sobretudo, de defender suas ideias e, assim, atribuir novo sentido a seu aprendizado. Segundo Andreolla, a ressignificação do conhecimento não se dá pela memorização de informações acumuladas, “mas sim, por meio de um processo de compreensão responsiva (ativa) que se constitui no diálogo com as diferentes perspectivas” (2003, p. 156) entre os estudantes.

Além disso, a aproximação com a teoria histórico-cultural permitiu a compreensão de atitudes dos estudantes diante das situações de jogo. O processo de intervenção foi direcionado visando às possibilidades, isto é, a zona de desenvolvimento proximal dos estudantes; foi um conhecimento novo e relevante para compreender que, quando um estudante consegue realizar atividades somente com ajuda do professor, trata-se de um processo normal e que deve ser considerado no momento de realizar intervenções. Dessa forma, com o devido embasamento teórico, refletiu-se sobre a prática vivenciada e houve um cuidado maior na escolha do jogo, de modo a desafiar o estudante a ir além de memorizações. Para Dickel, “a capacidade de problematizar a prática não se dá espontaneamente pela reflexão na prática, mas pela reflexão mediada teoricamente sobre a reflexão que se faz na prática”. (2003, p. 68).

As concepções de jogo, que eram principalmente de fixação e aplicação de conteúdos, ampliaram-se para novas possibilidades, como, por exemplo, a função do jogo como desencadeador de aprendizagem (MOURA, 1991, p. 49), para desenvolver a elaboração de estratégias que auxiliem na resolução de problemas (GRANDO, 2004, p. 29), ou, ainda, como auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico (BORIN, 2007, P. 15). Para que todas essas “novas possibilidades” se efetivassem foi necessário que o diálogo entre estudantes e professora e entre os próprios estudantes fosse cuidadosamente acompanhado/observado. Segundo Dalbosco, o diálogo mostra uma dimensão intersubjetiva, “tendo que ocorrer entre pessoas, ele exige interação”. (2007, p. 69). Assim, evidenciou-se a importância de promover momentos de interação social nos quais o diálogo se estabelece e orienta as ações dos estudantes. Ainda segundo o autor, “o diálogo é constitutivo da ação humana e tudo o que produzimos e significamos, culturalmente, brota desta nossa capacidade de dialogar com os outros e de ouvi-los”. (2007, p. 68).

Durante o jogo, aprender a escutar o outro teve um significativo valor para analisar as jogadas e novas possibilidades de ação na partida. Ao observarem como alguns defendiam seus pontos de vista, como, por exemplo, no jogo do pontinho no oitavo episódio, outros estudantes tentaram fazer o mesmo. Isso possibilitou desenvolver a capacidade de dialogar de forma a convencer o outro de suas ideias e/ou até mesmo de aceitar o ponto de vista do parceiro. Todavia, como referiu Tudge (2002, p. 163), é preciso ter cuidado para que este ponto de vista expresse um conhecimento adequado, caso contrário esta interação dialógica pode trazer danos ao processo de aprendizado. Para evitar que isso aconteça, é necessária a devida intervenção da professora, que deve estar atenta aos movimentos e vozes à sua volta, interagindo com os estudantes.

Portanto, ao considerar que a interação é um aspecto essencial para o aprendizado (VIGOTSKI, 2007, p. 103), a preparação do ambiente para favorecer as interações deve ser planejada. Segundo Grandó, “é necessário que seja um ambiente onde se possibilitem momentos de diálogo sobre as ações desencadeadas. Um diálogo entre alunos e entre professor e aluno que possa evidenciar as formas e/ou estratégias de raciocínio que vão sendo utilizadas”. (2004, p. 33). Acompanhando a trajetória da ação pedagógica da professora, pode-se perceber a evolução no aspecto da preocupação com um ambiente que favorecesse o diálogo, bem como na intervenção durante a situação de jogo, para acompanhar o pensamento dos estudantes, especialmente nos três últimos episódios.

No processo de análise foi possível à pesquisadora estabelecer relação entre “objetivos cognitivos⁴⁴, que levam ao desenvolvimento de habilidades matemáticas básicas” (BRITO, 2005, p.60), e a ação no jogo, como: a) solução de problemas: ao se defrontarem com situações novas, impostas pelo jogo; b) aplicação da matemática em situações cotidianas ao transferir o conhecimento apreendido antes do jogo para que pudesse participar; c) prontidão para a racionalidade dos resultados, ao refletirem sobre os erros/enganos cometidos em jogadas; d) habilidades apropriadas de cálculo, ao se utilizarem das operações básicas e do cálculo mental; e) o uso da matemática como predição, ao realizarem previsões de resultados e jogadas.

Além do aspecto cognitivo, os jogos permitiram desenvolver maior autonomia na execução das tarefas, uma vez que a professora não ficava no centro do processo intervindo o tempo todo nas jogadas, mas estimulava os estudantes a tomarem suas próprias decisões e analisarem as consequências de suas ações. Este tipo de atitude diante da situação proposta permitiu observar que eles ficaram mais atentos e interessados no que estavam fazendo.

O uso de jogos contribuiu também para o desenvolvimento afetivo nos momentos em que a cooperação e a solidariedade estiveram presentes; o desenvolvimento moral, ao ser debatida a questão da honestidade e do respeito às regras, e o desenvolvimento social, em razão das diversas formas de interações que se estabeleceram entre estudantes e estudante/professora. Porém, todo e qualquer tipo de desenvolvimento cognitivo, afetivo, moral ou social só é possível mediante interações entre as pessoas.

Desse modo, a questão levantada por Oliveira sobre “quais são as modalidades de interação que podem ser consideradas legítimas promotoras de aprendizado na escola” (1999, p. 64) aponta a troca de informações e de estratégias entre estudantes como procedimento adequado, “pois pode tornar a tarefa um projeto coletivo extremamente produtivo para cada criança”. (p. 64). Essa troca de informações e estratégias foi proporcionada, em vários momentos, pelas situações de jogo, porém nem sempre houve o resultado desejado. Assim, a professora concluiu que para utilizar o jogo em sala se exigia mais do que se fazia até então: exigia-se maior reflexão e conhecimento sobre como as interações podem ser favoráveis ao aprendizado e ao desenvolvimento dos estudantes. Isso reforçou a importância de a professora ter ampliado seu conhecimento para que pudesse perceber a necessidade de que “o currículo escolar seja redimensionado, criando espaços

⁴⁴ Na pesquisa citam-se cinco dos dez objetivos cognitivos referidos por Brito (2005) baseados nas habilidades cognitivas selecionadas pelo National Council of Supervisors of Mathematics.

de tempo para os jogos, a fim de que eles sejam respeitados e assumidos enquanto possibilidade metodológica ao processo ensino-aprendizagem de conceitos”. (GRANDO, 2004, p. 35).

É importante destacar que os jogos não foram realizados semanalmente, ou com datas marcadas no planejamento, mas quando se observaram oportunidades para utilizar este recurso, entre outros, para promover a interação e o aprendizado. Isso revela que na prática a proposta para o trabalho com jogos não era condizente com a proposta pedagógica da professora. Essa conclusão traz uma implicação direta no plano de ensino da disciplina a partir de agora, pois não apenas o jogo deve se integrar e ter o seu lugar de destaque no planejamento, mas também as outras tendências em educação matemática que permitam desenvolver uma proposta pedagógica pela qual os estudantes possam atribuir sentido aos conceitos. Não que as demais tendências não estivessem expressas no planejamento, mas deveriam estar mais bem articuladas na composição da proposta pedagógica.

Fazendo a avaliação das situações apresentadas, pôde-se perceber o início de mudanças na prática da professora, tanto no planejamento como na ação em sala de aula, principalmente a partir de 2008. Na realidade, as leituras e o início de um estudo mais sistematizado vêm contribuindo para uma melhor qualidade na ação pedagógica referente à atividade com jogos. Dessa forma, esta pesquisa contribuiu para que a professora, ao refletir sobre a própria prática, ampliasse seus conhecimentos teóricos sobre vários aspectos.

Com relação ao jogo, foram confrontadas diferentes concepções, conheceram-se outras classificações de jogo, além de se atualizar sobre o que vem sendo abordado sobre o tema por outros pesquisadores. O conhecimento referente às diferentes concepções no ensino da matemática que levaram inserir o jogo na educação brasileira permitiu à pesquisadora identificar as teorias que embasavam a sua prática, possibilitando o confronto com outras teorias, estabelecendo novas relações entre o que já se conhecia e o conhecimento resultante da pesquisa, iniciando um processo de reorganização deste conhecimento.

A convicção que a professora tinha, intuitivamente, sobre a relevância das interações para o processo de aprendizado e desenvolvimento do ser humano foi fortalecida e o seu conhecimento foi ampliado ao refletir sobre uma base teórica consistente. Além disso, aprofundar as leituras sobre a teoria de Vigotski sobre a zona de desenvolvimento proximal provocou uma mudança de concepção sobre o papel da

professora durante as situações de jogo. Nos seis primeiros episódios percebeu-se a atuação mais como organizadora de atividades que desencadeassem conflitos cognitivos que permitissem aos estudantes, segundo a tendência construtivista, “aprender a aprender e desenvolver o pensamento lógico-formal”. (FIORENTINI, 1995, p. 21). Nos últimos episódios, observou-se uma preocupação maior em não apenas acompanhar os processos utilizados pelos estudantes, mas questionar sobre suas ações para que atribuíssem sentido e significado às ideias matemáticas. Dessa forma, segundo a tendência histórico-crítica, o estudante “é capaz de pensar, estabelecer relações, justificar, analisar, discutir e criar”. (FIORENTINI, 1995, p. 32).

Diante do exposto, entende-se que a pesquisa tornou-se um processo de formação, da professora, pois proporcionou a autoconsciência, que, segundo Dickel, possibilita “aos sujeitos saber o que sabem, saber como compreendem as coisas para permitir que outros conhecimentos ampliem, resignifiquem, superem conhecimentos anteriores”. (2003, p. 68).

Com o desejo de continuar refletindo sobre a ação pedagógica e, assim, extrair, além de novos conhecimentos sobre o processo de aprendizado, novas inquietações é que, doravante, assume-se, de forma consciente, o papel de professora-pesquisadora em educação matemática com vistas à qualificação do ensino. Não é intenção dizer que será suficiente assumir esta nova postura, mas que é necessária para se iniciar um processo de mudança.

Fica a sugestão de que mais pesquisas possam contribuir indicando situações que venham ao encontro do que sugere Oliveira: “Qualquer modalidade de interação social, quando integrada num contexto realmente voltado para a promoção do aprendizado e do desenvolvimento, poderia ser utilizada, portanto, de forma produtiva na situação escolar” (1999, p. 64), sendo uma forma pela qual a pesquisa acadêmica estaria contribuindo para a ação pedagógica dos professores em sala de aula.

REFERÊNCIAS

ANDREOLLA, Neusa. *Aulas de ciências naturais: interações discursivas e construção de conhecimentos*. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2003.

ARCE, Alessandra. O jogo e o desenvolvimento infantil na teoria da atividade e no pensamento educacional de Friedrich Froebel. *Cad. Cedes*, Campinas, v. 24, n. 62, p. 9-25, 2004.

BETINI, Bartira. Batalhas numéricas. *Revista nova escola*, São Paulo, ago. 2006. Disponível em : <http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/batalhas-numericas-428109.shtml>. Acesso em: 10 jun. 2009.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Pesquisa em educação matemática. *Pró-posições*, Campinas, v.4, n.1[10], p. 18-23, mar.1993.

BÔAS, Maria Carolina Villas. *Construção da noção de número na educação infantil: jogos como recurso metodológico*. Dissertação (Mestrado em Educação) - USP, São Paulo, 2007.

BONILLA, Maria Helena Silveira. *Escola aprendente: para além da sociedade da informação*. Rio de Janeiro: Quartet, 2005.

BORIN, Júlia. *Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática*. São Paulo: IME - US, 2007.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Matemática. Brasília: MEC/SEF, 2000.

BRITO, Márcia Regina F. de. Contribuições da psicologia educacional à educação matemática. In: BRITO, Márcia Regina F. de (Org). *Psicologia da educação matemática: teoria e pesquisa*. Florianópolis: Insular, 2005.

BROUGÉRE, Gilles. *Jogo e educação*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

BRUEGHEL, Pieter. *Jogos infantis*. 1560.1 pintura.

BUTTURA, Ivaníria Maria. *Projeto político-pedagógico: concepção que se define na práxis*. Passo Fundo: UPF Editora, 2005.

CÂMARA, Luciene Tavares da. *Mancala, um jogo milenar, contribuindo na alfabetização matemática de jovens e adultos*. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Católica de Brasília. DF, 2006. Disponível em: <http://www.matematica.ucb.br/sites/000/68/00000075.pdf> Acesso em: 13 set. 2008.

CARRAHER, Terezinha Nunes. Uma construção em matemática. *AMAE Educando*, Belo Horizonte, n. 213, p. 20-24, ago. 1990.

CRUZ NETO, Otávio. O trabalho de campo como descoberta e criação. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 8. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000. p. 51-66.

CUNHA, Helena Silva; NASCIMENTO Sandra Kraft. *Brincando, aprendendo e desenvolvendo o pensamento matemático*. Petrópolis RJ: Vozes, 2005.

DALBOSCO, Cláudio Almir. *Pedagogia filosófica: cercanias de um diálogo*. São Paulo: Paulinas, 2007.

DAMAZIO, Ademir. Formação continuada do professor de matemática: produções pessoais. *Poiésis*, Tubarão, n. 1, v. 1, p. 7-19, jan/abr. 2008.

D'AMBROSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje? *Temas e Debates*, Brasília: SBEM, ano II, n. 2, 1989.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação matemática: da teoria à prática*. Campinas, SP: Papirus, 2007.

DICKEL, Adriana. Produção de conhecimentos na/sobre a escola: por uma aliança entre trabalho pedagógico, pesquisa e formação docente. *Revista Espaço Pedagógico*, Passo Fundo, v. 10, n. 2, p. 57-69, jul./dez./2003.

ESCOLA REDENTORISTA INSTITUTO MENINO DEUS. *Plano de ensino*. Passo Fundo, 2002.

ESCOLA REDENTORISTA INSTITUTO MENINO DEUS. *Plano de ensino*. Passo Fundo, 2004.

ESCOLA REDENTORISTA INSTITUTO MENINO DEUS. *Plano de ensino*. Passo Fundo, 2006.

ESCOLA REDENTORISTA INSTITUTO MENINO DEUS. *Plano de ensino*. Passo Fundo, 2008.

ELKONIN, Daniil B. *Psicologia do jogo*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

FALZETTA, Ricardo. Todas as contas num punhado só. *Nova escola*, São Paulo, set. 2006. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/todas-contas-num-punhado-so-428119.shtml>>. Acesso em: 10 jun. 2009.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. *Zetetiké*, São Paulo, ano 3, n. 4, 1995.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática. *Boletim SBEM-SP*, ano 4, n. 7, 1990.

FONTANA, Marilea. A trajetória da formação dos profissionais da educação. *Educação em Construção*, Passo Fundo, ano 1, n. 1, p. 37-47, jan./abr. 2004.

FRANTZ, Sâmia. Dia para a garotada treinar matemática. *Zero hora*, Porto Alegre, p. 40, 7 maio 2008.

FREIRE, Paulo. *Educação e mudança*. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

_____. *Pedagogia da autonomia*. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

FRIEDMAN, Adriana. *Brincar: crescer e aprender. O resgate do jogo infantil*. São Paulo: Moderna, 2002.

GÓES, Maria Cecília R. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. *Cad. CEDES*, Campinas, n. 50, p. 9-25, 2000.

GRANDO, Regina Célia. *O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática*. 1995. Dissertação (Mestrado em Educação) – Unicamp, Campinas, 1995.

GRANDO, Regina Célia. *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula*. 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Unicamp, Campinas, 2000.

GRANDO, Regina Célia. *O jogo e a matemática no contexto de sala de aula*. São Paulo: Paulus, 2004.

GRANDO, Regina Célia; MARCO, Fabiana Fiorezi de. O movimento da resolução de problemas em situações com jogo na produção do conhecimento matemático. In: MENDES, Jackeline Rodrigues; GRANDO, Regina Célia. (org.). *Múltiplos olhares matemática e produção do conhecimento*. São Paulo: Musa, 2007. p. 95-118.

GROENWALD, Cláudia Lisete Oliveira; TIMM, Ursula Tatiana. *Utilizando curiosidades e jogos matemáticos em sala de aula*. Disponível em <www.somatematica.com.br/artigos.php?pag=3>. Acesso em: maio 2007.

HUIZINGA, Johan. *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*. São Paulo: Perspectiva, 1990.

JESUS, Marcos Antônio de. *Jogos na educação matemática: análise de uma proposta para a 5ª série do ensino fundamental*. 1999. Dissertação (Mestrado em Educação) – Unicamp, Campinas, 1999.

LAPLANE, Adriana Lia Friszman de. Interação e silêncio na sala de aula. *Cad. Cedex*, Campinas, n.50, p. 55-69, 2000.

LEONTIEV, Alexis N. Os princípios psicológicos da brincadeira pré-escolar. In: VIGOTSKII, Lev S. LURIA, Alexander R. LEONTIEV, Alexis N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. São Paulo: Ícone, 2001. p. 119-142.

LIBÂNIO, José Carlos. *Democratização da escola pública. A pedagogia crítico-social dos conteúdos*. São Paulo: Edições Loyola, 1986.

MENDES, Iran Abreu. *Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem*. Natal: Flecha do Tempo, 2006.

MENDES, Maria Aparecida. *Saberes docentes sobre jogos no processo de aprender e ensinar matemática*. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

MORTIMER, Eduardo Fleury. *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

MOSQUERA, Juan José Mouriño; STOBÄUS, Claus Dieter. O professor, personalidade saudável e relações interpessoais: por uma educação da afetividade. In: ENRICONE, Délcia (Org.) *Ser professor*. Porto Alegre: Edipucrs, 2001.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. *O jogo e a construção do conhecimento matemático*. 1991. Disponível em: < http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_10_p045-053_c.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2007.

MOYSÉS, Lúcia. *Aplicações de Vygotsky à educação matemática*. Campinas: Papirus: 2006.

NÓVOA, Antônio. *O professor pesquisador e reflexivo*. [reportagem] 13 set. 2001. Disponível em: http://www.tvebrasil.com.br/SALTO/entrevistas/antonio_novoa.htm. Acesso em: 11 jun. 2009.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. *Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento: Um processo sócio-histórico*. São Paulo: Editora Scipione, 1999.

PALANGANA, Isilda Campaner. *Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vygotsky: a relevância do social*. São Paulo: Plexus, 1994.

PAULETO, Cláudia Renata Pissinati. *Jogos de regras como meio de intervenção na construção do conhecimento aritmético de adição e subtração*. 2001. Dissertação (Mestrado em Educação) - Campinas, 2001.

PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro. *Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito*. São Paulo: Cortez, 2005.

POZO, Juan Ignácio. *Aprendizes e mestres: A nova cultura da aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

RAVANELLO, Monique. A equação da matemática: medo+despreparo+complexidade. *Zero hora*, Porto Alegre, p. 4-5, 4 maio 2008.

RUBINSTEIN, S. L. *Princípios de psicologia geral*. Lisboa: Estampa, 1977.

SADALLA, Ana Maria Falcão de Aragão. *Com a palavra, a professora: suas crenças, suas ações*. 1997. Dissertação (Mestrado em Educação) – Unicamp, Campinas, 1997.

SANS, Maria José Brenda; DOMINGUES, Renata Helena. Jogos matemáticos. *Revista do professor*, Porto Alegre, p. 5-9, jan./mar. 2000.

SANTOS, Fátima Isaura Silva; SANTOS, Mauro Silva. *Fazendo meu caminho: matemática*. São Paulo: Editora do Brasil, 1996.

SAVIANI, Dermeval. *Escola e democracia*. São Paulo: Autores Associados, 2007.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES Estera Muszkat. *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFS, 2001.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; MILANI, Estela. *Cadernos do Mathema: Jogos de matemática de 6º a 9º ano*. Porto Alegre: Artmed, 2007.

TUDGE, Jonathan. Vygotsky, a zona de desenvolvimento proximal e a colaboração entre pares: implicações para a prática em sala de aula. In: MOLL, Luis C. *Vygotsky e a educação: implicações pedagógicas da psicologia sócio-histórica*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002. p. 151-168.

VASCONCELLOS, Celso dos S. *Construção do conhecimento em sala de aula*. São Paulo: Libertad, 2005

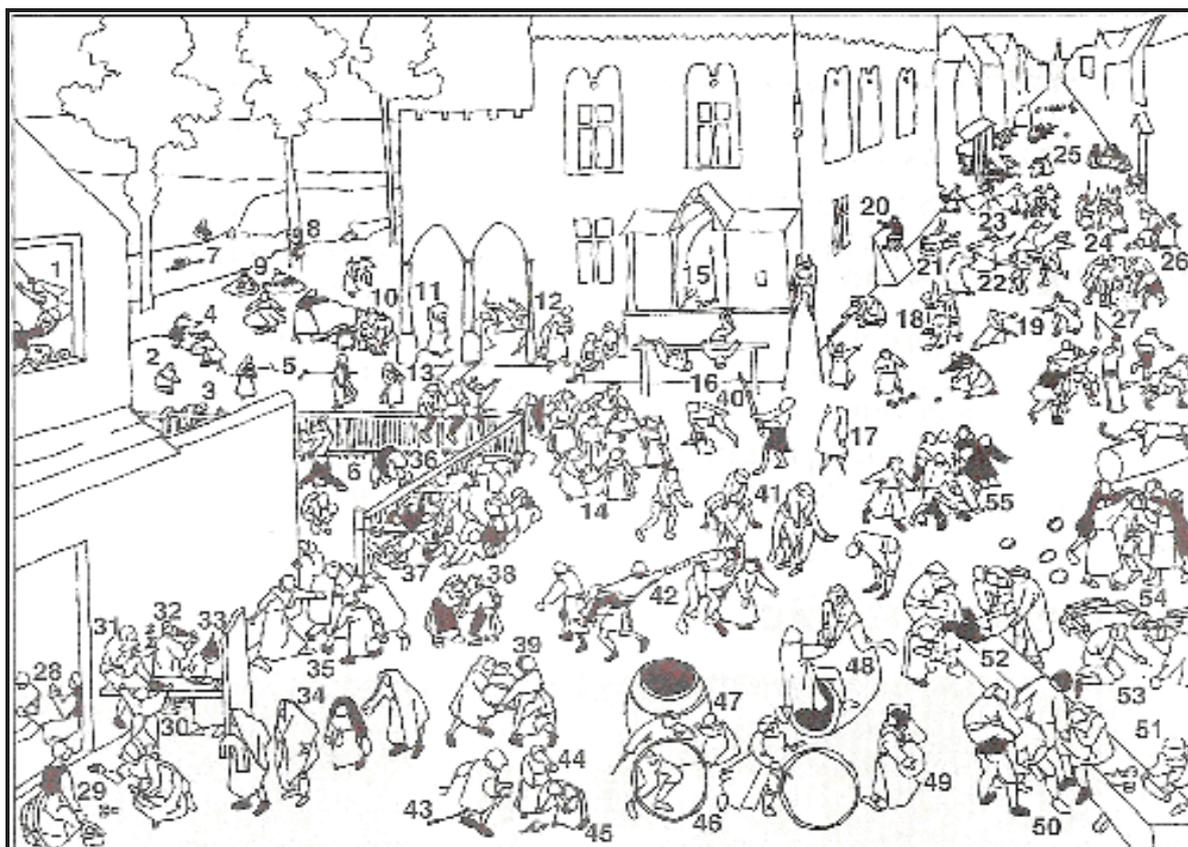
VIGOTSKI, Lev Semenovitch. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKI, Lev Semenovitch. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

ZEICHNER, Kenneth M. *A formação reflexiva de professores: idéias e práticas*. Lisboa: Educa, 1993.

ANEXOS

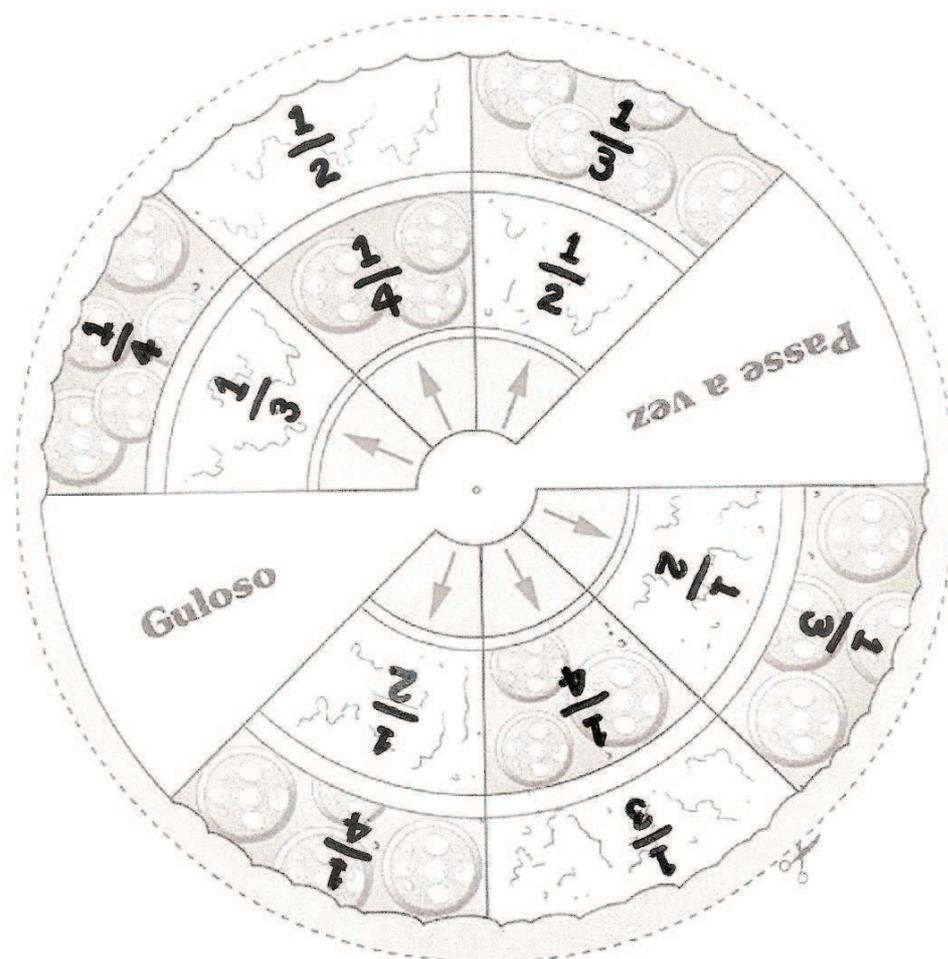
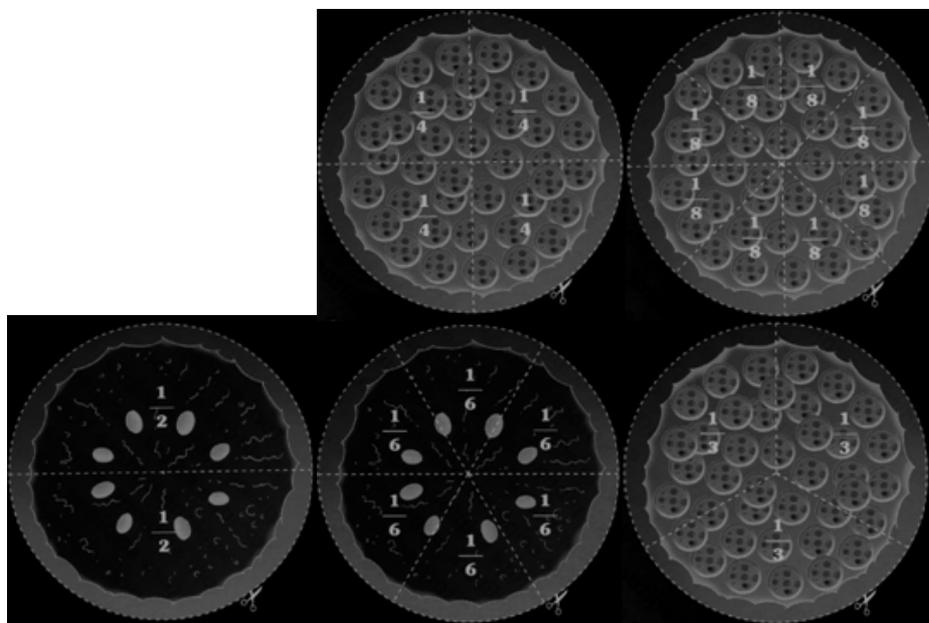
ANEXO A – Relação das brincadeiras na tela de Pieter Brueghel



- | | | |
|--|---|-------------------------------------|
| 1. Balançar | 19. Jogo de bastão | 37. Jogo de percurso |
| 2. Brincar na areia | 20. Escalar a porta de uma adega | 38. Par ou ímpar |
| 3. Subir uma cerca | 21. Luta | 39. Levando minha dama para londres |
| 4. Rei da montanha | 22. Pegar o urso | 40. Golpe na marmita |
| 5. Tilting * | 23. Chicote-queimado | 41. Sela |
| 6. Para de cabeça | 24. Procissão de faz-de-conta | 42. Jogo de guerra |
| 7. Nadar | 25. O chefe mandou | 43. Cavalinho de pau |
| 8. Subir em árvore | 26. Jogo de botão | 44. Tocar tambor |
| 9. Fazer “queijos” | 27. Jogo de bolinhas | 45. Fazer bolas de Lama |
| 10. Fran Rose * | 28. Bonecas | 46. Bowling Hools |
| 11. Rodar pião | 29. Jogos de pedrinhas | 47. Gritar dentro do barril |
| 12. Cavalinho | 30. Chocalho | 48. Montar no barril |
| 13. Montar na cerca | 31. Trabalhando um moinho feito de maçã | 49. Estourar uma bexiga |
| 14. Procissão de casamento de faz-de-conta | 32. Bolhas de sabão | 50. Buck, buck * |
| 15. Equilíbrio de cabo de vassoura | 33. Brincadeira com passarinho | 51. Brincar de loja |
| 16. Balançar na grade | 34. Batismo de faz-de-conta | 52. Balançar o bebê |
| 17. Andar sobre pernas de pau | 35. Galinha cega | 53. Telefone-sem-fio |
| 18. Boliche | 36. Cambalhota | 54. Construção com tijolos |
| | | 55. Walk, moon, walk * |

* Foram conservados em inglês os nomes originais de algumas brincadeiras por não haver equivalente em português.

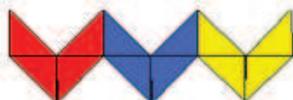
ANEXO B – Material fornecido aos estudantes: Jogo do Guloso



ANEXO C - Folha de atividades Veritek

Encontre as respostas

1 Se minha irmã mais velha tem o dobro da minha idade, e eu tenho 13 anos, então ela tem.... anos	2 Se eu tinha 30 reais e gastei sete reais, então me sobraram..... reais	3 Se um pãozinho custa 25 centavos, então três dos mesmos pães custam..... centavos.	4 Se João fez 54 pontos em um jogo e seu amigo fez a metade, então o amigo fez.... pontos	5 Se Ana fez só 5 doces e ela quer fazer o triplo dos 15 doces que Laura fez, então faltam.... doces.	6 Se minha mãe colocou uma dúzia de rosas em cada um dos 7 vasos, então ela colocou ao todo.... rosas
7 Se o relógio marca 16h 40 min, então faltam.... minutos para as 17h.	8 Se fui ao mercado com 50 reais e voltei com 21 reais, então eu gastei.... reais	9 Se em uma turma de 25 crianças uma dezena é de meninas, então o número de meninos é de....	10 Se com 100 reais eu comprei três camisetas por 15 reais cada uma, então meu troco foi de.... reais	11 Se já passaram 20 minutos das 17h e 50 min, então o relógio vai marcar 18h e.... min	12 Se a metade de um bolo custa R\$ 12, 50, então o bolo inteiro custa..... reais



Faça as questões em seu caderno e depois confira os resultados usando o veritek corretamente!

Se conseguir formar a figura ao lado é porque está tudo certo!

26	27	23	84	15	75
20	55	25	29	40	10

ANEXO D -Tabuleiro do Jogo Contig 60 ®

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

ANEXO E - Material para grupos: Jogo do Pontinho

JOGO DO PONTINHO

Dupla A : Dupla B:.....

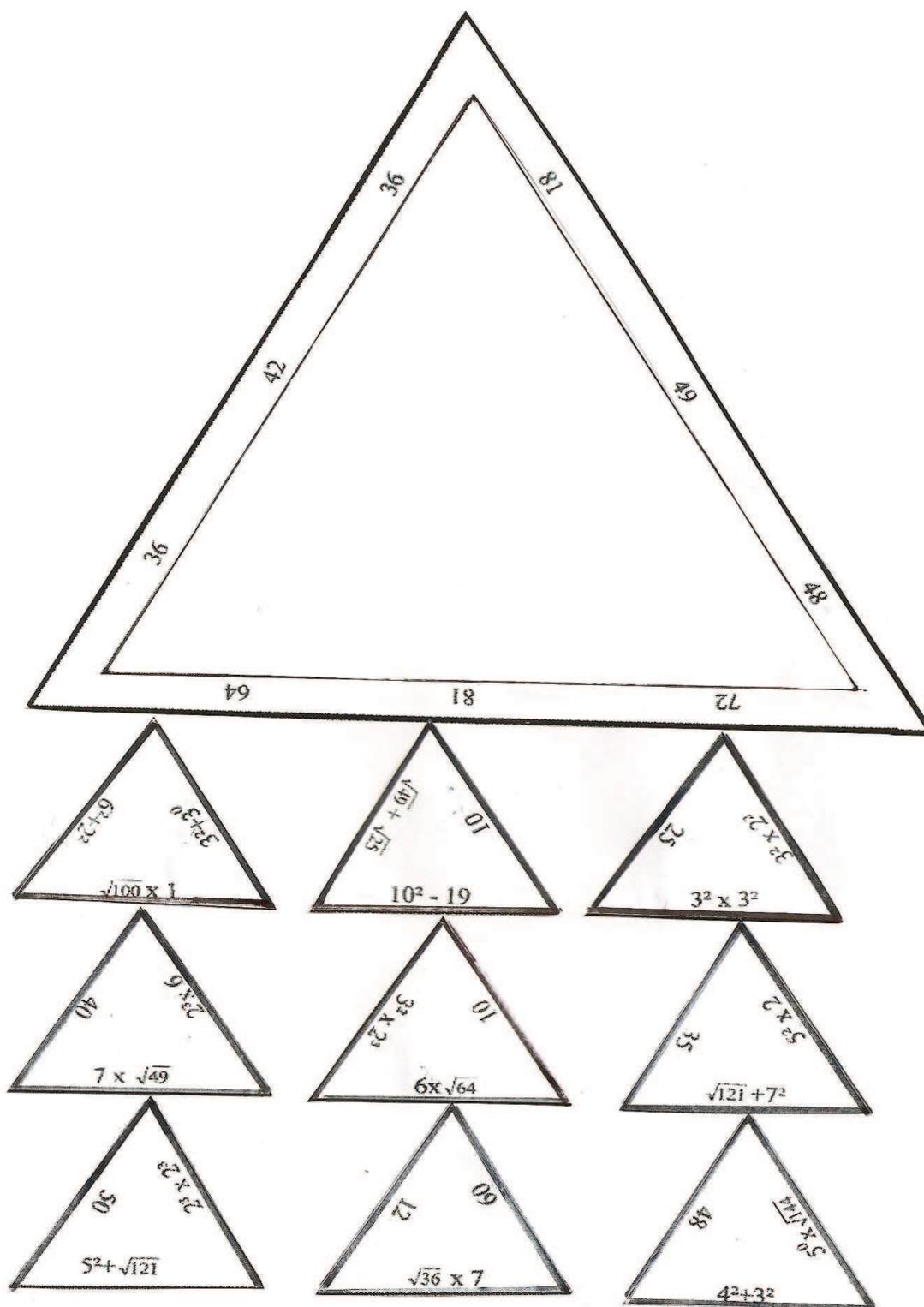
Registre pontos de cada dupla:

A

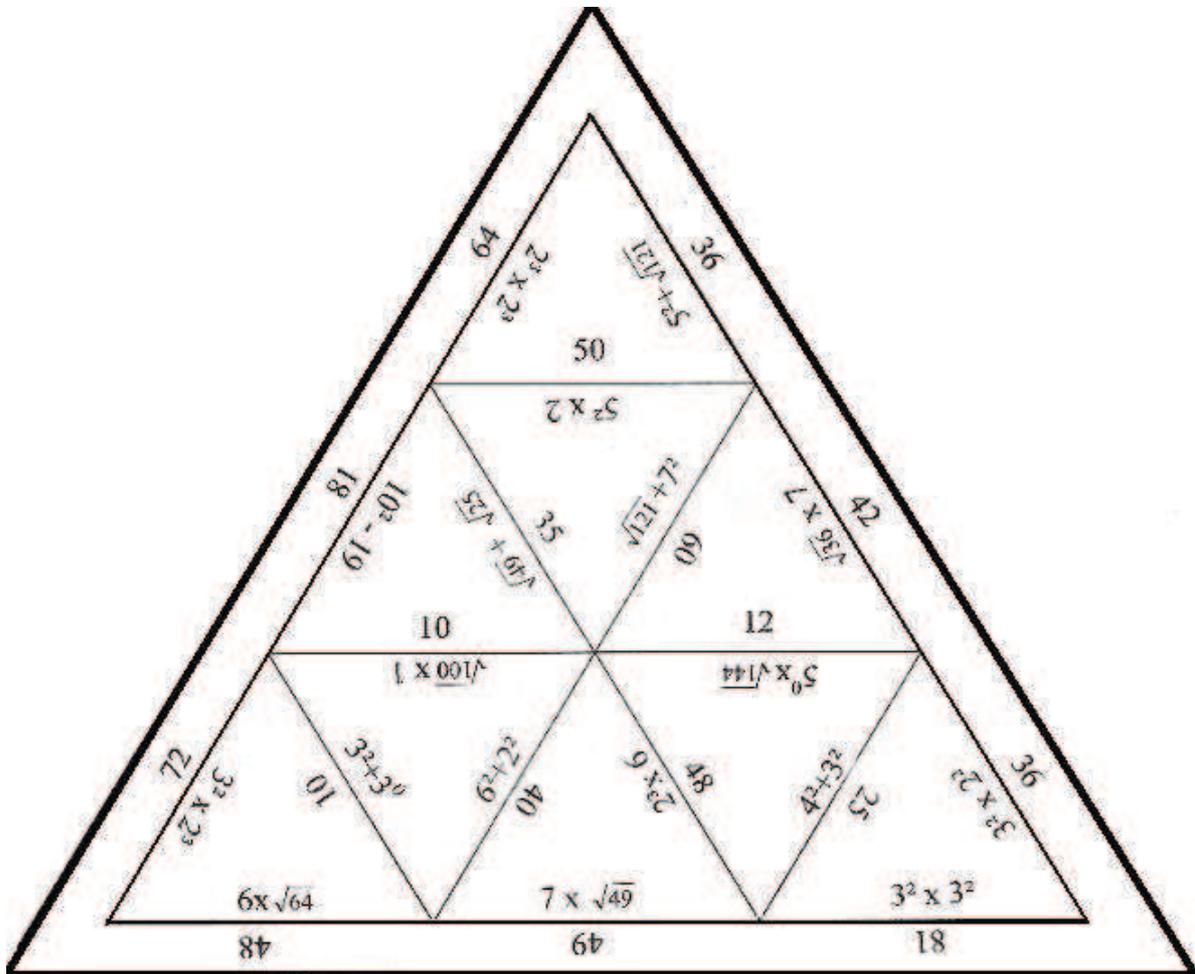
•	8	•	9	•	10	•	12	•	15	•
•	15	•	12	•	10	•	9	•	8	•
•	7	•	8	•	9	•	12	•	15	•
•	15	•	12	•	9	•	7	•	8	•
•	9	•	8	•	12	•	15	•	8	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

B

ANEXO F – Quebra- cabeça para trabalho individual em casa



ANEXO G – Quebra- cabeça pronto



R247e Raupp, Andréa Damasceno

Educação matemática : processos interativos em situações de jogo no ensino fundamental / Andréa Damasceno Raupp. – 2009.

137 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, 2009.

Orientação: Prof^a Dr^a Neiva Ignês Grando.

1. Matemática (Ensino fundamental). 2. Prática de ensino.
3. Matemática – Educação. 4. Jogos em educação matemática.
I. Grando, Neiva Ignês, orientadora. II. Título.

CDU 372.851

Catálogo: bibliotecária Daiane Citadin Raupp - CRB 10/1637