Universidade de São Paulo
Faculdade de Educação

Maria Carolina Villas Bôas

Construção da noção de número na Educação Infantil:
Jogos como recurso metodológico

São Paulo
2007

Maria Carolina Villas Bôas

Construção da noção de número
na Educação Infantil: Jogos como
recurso metodológico

Texto apresentado à Faculdade de Educação
da Universidade de São Paulo como parte dos
requisitos para obtenção do grau de Mestre
em Educação.

Área de Concentração: Ensino de Ciências
e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Lino de Macedo

São Paulo
2007

FOLHA DE APROVAÇÃO

Maria Carolina Villas Bôas

Construção da noção de número na Educação Infantil:

Jogos como recurso metodológico

Texto apresentado à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Educação.

Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em:

Banca examinadora

Prof. Dr.

Instituição _____ Assinatura _____

Prof. Dr.

Instituição _____ Assinatura _____

Prof. Dr.

Instituição _____ Assinatura _____

Prof. Dr.

Instituição _____ Assinatura _____

Prof. Dr.

Instituição _____ Assinatura _____

DEDICATÓRIA

Ao Tales que testou comigo muitos jogos;
Ao Ulisses, meu mais novo parceiro;
Ao Roberto.

AGRADECIMENTOS

Ao meu querido orientador, professor e amigo Lino de Macedo, por tudo o que tive o privilégio de aprender, mas principalmente pelo seu apoio, firmeza e confiança na possibilidade deste trabalho.

Às crianças que aceitaram com alegria meu convite para jogar.

Às Professoras da Escola Arraial das Cores, em especial à Eliana, Paula, Gabriela e Vanessa, que organizaram a rotina de trabalho de suas salas de aula para que o momento do jogo pudesse contar com a minha presença.

À Michelle Sasson Salama, pelo muito que aprendi e pela generosidade de dividir comigo a gestão desta escola maravilhosa.

Ao Prof. Manoel Oriosvaldo de Moura, com quem iniciei esse caminho, pelo estímulo e pela disponibilidade em contribuir mais uma vez para a minha formação.

À professora Roseli Palermo Brenelli pela leitura cuidadosa do texto da qualificação, pelas idéias de organização e indicação bibliográfica.

Aos colegas do grupo de orientandos do Prof. Lino: Ana Ruth, Cristiana, Francine, Heloisa, Mônica, Paula, pela leitura do texto da qualificação,

À Heloisa pela revisão cuidadosa.

Ao Paulo, que fotografou os jogos.

À Gisele que enfrentou o desafio da diagramação.

À Marivalda, pelo cuidado e pelo carinho.

À Fátima, ajuda preciosa em todos os momentos.

Aos meus irmãos, pois mesmo à distância sinto a força do laço que nos une.

Ao pessoal da Pós-Graduação, que nos deu todo o apoio e esclarecimentos com atenção e gentileza.

RESUMO

Este estudo baseia-se nas referências teóricas fornecidas por Piaget, Macedo, Kamii, Ifrah, entre outros. Trata-se de pesquisa realizada em uma escola particular de Educação Infantil da cidade de São Paulo, com 69 alunos de três anos e meio a sete anos e meio. O objetivo foi analisar a hipótese de que o jogo é um recurso metodológico para a construção da noção de número na criança, se for utilizado com intencionalidade pedagógica para isso. Utilizaram-se Jogos de Percurso, de alvo e eliminação de pontos, em situação de sala de aula, propondo-se a resolução de problemas relacionados à contagem, comparação de quantidade, cálculo e notações. Com base em Sinclair e Sastre & Moreno, foram utilizados indicadores de evolução das notações elaboradas pelas crianças. Na análise dos dados, foram estudados casos nos quais se descreveu o desenrolar das evoluções das respostas de crianças sobre os problemas enfrentados nos diferentes jogos. De um modo geral, observaram-se progressos efetivos das crianças nos conteúdos analisados. Na discussão analisou-se a importância dos tipos de jogos utilizados para o ensino e a aprendizagem dos conteúdos propostos. Consideraram-se também os resultados quanto à evolução das notações, desta pesquisa e as de Sinclair e Sastre & Moreno. Como último ponto, discutiu-se o valor dos jogos para a aprendizagem da Aritmética. Em conclusão, o presente trabalho corrobora a hipótese de que os jogos podem ser um instrumento adequado para a construção da noção de número por alunos da Escola de Educação Infantil.

Palavras-chave: jogo, número, notação, educação infantil.

ABSTRACT

This study is based on the theoretical concepts advanced by Piaget, Macedo, Kamii, Ifrah, among others. The research was carried out in a private school in the city of São Paulo with 69 students from Pre-school and beginning of Elementary school, from ages three and a half to seven and a half. The purpose was to investigate the hypothesis that the game is a resource in building the notion of number in children if used with pedagogical aim. Path-tracking games, target games and “shut the box” game were used in the classroom having as a proposal the resolution of problems related to counting, quantitative comparison, calculation and notation. Indicators of evolution of notations employed by children were considered based on Sinclair and Sastre & Moreno. In data-analysis, case studies were carried out in which the course of evolution of children response to the problems faced in the different games was described. In general, effective progress of children was observed in the contents analysed. In the discussion, the importance of the kinds of games employed for teaching and learning the proposed contents was examined. Both the results of the present research and those of Sinclair and Sastre & Moreno as to the evolution of notation were considered. As a last issue, the benefit of games for learning Arithmetic was discussed. In conclusion, the present work supports the hypothesis that games can be an appropriate instrument for building the notion of numbers in students of Pre-School and beginning of Elementary School.

Keywords: games, number, notation, Pre-School/Elementary School

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	17
1 NÚMERO	22
1.1 Construção do conceito de número na história da humanidade	22
1.2 Construção da noção de número na criança	34
1.2.1 A evolução das notações nas crianças	40
2 JOGO	53
3 OBJETIVO E JUSTIFICATIVA	57
4 MÉTODO	59
4.1 Sujeitos	59
4.2 Local	59
4.3 Procedimento de coleta de dados	60
4.4 Organização dos grupos para jogar	61
4.5 Jogos	63
4.5.1 Jogos de percurso	64
4.5.2 Jogos que envolvem notação de pontos	75
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	81
5.1 Descrição e análise da notação de pontuação em duas partidas de boliche com intervalo de 45 dias entre elas	84
5.2 Descrição e análise do jogo Fecha a Caixa disputado por T e N	101
5.3 Descrição e análise da notação de pontuação e contagem em um jogo de Boliche no Grupo5	111
5.4 Percurso	118
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	124
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	127

INTRODUÇÃO

Percurso pessoal

A história pessoal é fruto de contingências e de escolhas que fazemos e ambas marcam os caminhos que percorremos ao longo da vida. Os jogos de percurso representam para muitos povos o transcorrer dessa história, seja de um homem, seja da espécie humana, nos seus primórdios, retratando sua existência nômade e os desígnios que determinavam a vida e a morte. Há um caminho a ser percorrido, há encruzilhadas. O dado representa as contingências, o imponderável, aquilo de que não se pode escapar. Fazer do dado um aliado, juntando à sua força a de nossas escolhas é sábio. Escolher com sabedoria não é fácil e penso que, em muitos momentos, usando a metáfora do jogo, escolhi mal os caminhos a seguir. Nesses momentos me valeram os companheiros de viagem que, mais experientes, orientaram meu trajeto.

Portanto, neste início de trabalho, peço licença para falar na primeira pessoa, dessa minha história que se une a outras, das escolhas que fiz e das pessoas que me orientaram e compartilharam comigo, ao menos parcialmente, este caminho.

Sou a terceira filha de uma família de oito. Meu pai, funcionário público, completou sua escolaridade em um curso supletivo. Minha mãe e suas irmãs fizeram o curso normal, e como a maioria das moças que precisavam trabalhar para sobreviver, iniciaram sua carreira dando aulas na zona rural. Minha avó paterna também era professora, meu avô paterno trabalhava como secretário de uma escola e, meu avô materno, sargento do exército, trabalhou toda a vida em uma outra, exercendo várias funções, entre elas a de professor de Educação Física. Apesar disso, não me lembro de haver pensado, em minha infância ou adolescência, em trabalhar com educação.

Quando fiz vestibular pela primeira vez, em 1977, o curso que escolhi foi Ciências Sociais. A minha escolha foi motivada pelo desejo de sair da casa dos meus pais em Botucatu e vir morar em São Paulo. Em Botucatu, naquela época, havia faculdades de medicina, agronomia, veterinária e biologia, todas da Unesp e bem conceituadas. Eu até pensava em fazer veterinária ou agronomia, mas o fato de esses cursos existirem em Botucatu fez com que eu os indeferisse.

No meu curso colegial havia escolhido exatas. O currículo básico era o mesmo para todas as áreas, o que mudava era a distribuição da carga horária, com uma incidência maior relacionada à escolha do aluno. Uma disciplina que passei a ter dentro da grade comum do ensino médio foi sociologia. Estávamos em 1975, numa cidade do interior, em pleno regime militar. Eu era bastante ignorante de tudo o que estava acontecendo no Brasil naquela época, penso que, por isso, a nova disciplina do currículo interessou-me tanto. Resolvi que faria Ciências Sociais sem ao menos saber, exatamente, o que aquilo significava. Fiz o vestibular e, na época, algumas escolas particulares também selecionavam pela Fuvest e eu ingressei em uma delas. Cursei durante dois anos e no terceiro fiz vestibular novamente e entrei na USP. Cursei novamente dois anos e, no terceiro, resolvi trabalhar dentro do Campus e procurei a Creche Central. Fiz um estágio de três meses acompanhando a responsável pelo berçário, mas não havia vagas e me indicaram uma escola na saída da Universidade de São Paulo (USP). No período da manhã havia um único grupo de crianças de 8 meses a 4 anos e eu me tornei sua professora. Fiquei insatisfeita, pois era a única professora do período e sentia falta de troca e de observar outros professores. Até aqui, trabalhar com educação infantil era uma contingência. Era apenas um trabalho temporário que eu faria no meu período de formação. Mas aí aconteceu algo que mudou minha vida. Fiz seleção e ingressei em uma escola chamada Suruê cujas proprietárias, Verônica de Marchi, Maria Vanessa Rego de Barros Cavalcante e Marta Rabioglio tinham preocupações diferentes das que eu já havia vivenciado, com relação à formação da equipe de educadores. Passei a ter reuniões de orientação para refletir e discutir sobre o trabalho, reuniões com toda a

equipe para aprofundamento teórico e, de repente, percebi que era aquilo que eu queria fazer como profissão. Penso que entrei na escola em agosto e, em setembro já havia abandonado as Ciências Sociais e estava resolvida a prestar vestibular no final do ano para Pedagogia. Em 1984 ingressei na faculdade de Educação. Em 1985 tive meu primeiro filho e me afastei da faculdade durante um longo período, mas continuei trabalhando na Suruê e nunca tive dúvida que retomaria o curso assim que fosse possível. Em algum momento desse período tive aulas com o professor Manuel Oriosvaldo de Moura. A forma como ele as ministrava, suas perguntas instigadoras e seu verdadeiro interesse pela educação despertaram em mim grande admiração e eu resolvi que queria trabalhar com ele. Professor Ori, generosamente me aceitou como membro da Oficina Pedagógica de Matemática (OPM). Foram suas aulas que definiram o meu interesse pela Educação Matemática e a participação na OPM a minha opção por trabalhar com jogos de regra. Penso que trabalhei com a equipe da OPM por 8 anos. Nesse período participavam da oficina muitos responsáveis pela coordenação da Educação Municipal e havia um esforço no sentido de organizar o currículo e as atividades de matemática para a educação infantil. O prof. Ori, precisando responder à demanda de muitas frentes e fiel à sua forma de gerir um trabalho, conferindo responsabilidade e autonomia para os membros de seu grupo, subdividiu-nos por temas de interesse e eu integrei o grupo de jogos. Nós nos reuníamos uma vez por semana e, ora trabalhávamos em subgrupos, ora no grupo maior para apresentar sínteses ou para o Prof. Ori e a Profª. Ana Regina Lerner de Moura, coordenadores do grupo, nos orientar.

Durante todo esse tempo continuava trabalhando na Escola Suruê e em 1987 fui convidada para trabalhar na orientação dos grupos de 1 a 5 anos e, ano seguinte, a integrar a sociedade. A Escola abriu o ensino fundamental, mas economicamente não se sustentou, sendo vendida no final de 1990. Todas as sócias continuaram trabalhando com educação e um forte laço nos une. Marta Rabioglio e eu, desde então, temos trabalhado em conjunto em vários projetos de formação de professores. A Escola Suruê e seus princípios de trabalho marcaram cada uma de nós, profundamente.

No final de 1990 fui convidada a trabalhar na Escola Arraial das Cores, na qual permaneço até o momento e onde a pesquisa está sendo realizada. Michelle Sasson Salama é proprietária e diretora do Arraial. A escola é muito bem cuidada, há um grande espaço para a discussão e reflexão do trabalho, os professores são bem formados e têm uma preocupação em atualizarem-se. A escola tem aberto seu espaço para estágio dos alunos da disciplina Teoria e Prática da Educação Pré-escolar, ministrada pela Prof^a Dr^a Marina Célia Moraes Dias na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP). Atualmente, além da minha pesquisa, há outro aluno do Programa de Pós-graduação em Educação da FEUSP desenvolvendo lá a sua pesquisa. O trabalho da escola já foi tema de duas dissertações de mestrado e de pesquisas de iniciação científica.

A parceria com a Prof^a Dr^a Marina Célia Moraes Dias merece ser mencionada, pois vem acontecendo desde 1997. Nós abrimos o espaço para seus alunos estagiarem e a Prof^a Marina nos convida para eventos de formação de professores, divide conosco textos e informações relevantes sobre educação infantil, nos acolhe carinhosamente sempre que precisamos de orientação. Sua abordagem sobre o lúdico, a arte e o olhar sensível do professor da primeira infância tem influenciado muito o trabalho da escola.

Em 1990, mais ou menos, passei a integrar o Laboratório de Psicopedagogia do Instituto de Psicologia da USP (LaPp - IPUSP) coordenado pelo Prof. Lino de Macedo. A entrada no LaPp também foi um marco em minha vida. Enquanto a OPM era um grupo de trabalho, o LaPp parecia-me mais um grupo de estudo e pesquisa. A cada texto que líamos e discutíamos o Prof. Lino sempre nos apresentava um ou mais jogos por meio dos quais podíamos ampliar nossa compreensão daquilo que estava sendo discutido. Fazíamos pequenas pesquisas com nossos alunos ou quaisquer outras pessoas, e depois relatávamos os resultados. O prof Lino me ensinou a observar e atribuir significado. Ensinou-me, também, a pensar sobre as intervenções possíveis. O jogo era uma metáfora que nos ajudava a compreender a teoria de Piaget. Penso que o jogo, no

LaPp foi mudando de lugar e, de coadjuvante, foi se tornando um dos personagens principais, pois o Laboratório foi deixando de ser apenas um grupo de estudos para atender, em contexto de oficinas, crianças com dificuldades escolares e promover cursos de formação de professores. O prof Lino me ensina pelo exemplo de humanidade, generosidade, pensamento flexível, reflexão constante. O desejo de aprender mais dele e com ele e de poder, a partir disso, ser uma professora e coordenadora melhor me estimularam a fazer o mestrado.

Acontece que o ser humano quer muitas coisas ao mesmo tempo, estudar, trabalhar, ter filhos, etc. Durante o primeiro ingresso na pós-graduação tive um filho e precisei parar por algum tempo. A retomada veio acompanhada de entusiasmo e do desejo de seguir aprendendo.

Os caminhos que percorri que me trouxeram a este mestrado e a este tema que me é tão caro vem sendo construído há muito tempo. Eu escolhi o caminho, mas o caminho também me escolheu, porque me acolheu e permitiu que eu o percorresse. E como diz o poeta: “o caminho se faz ao caminhar.”

1. NÚMERO

Este capítulo aborda a construção do número de dois pontos de vista: da história da humanidade, sua invenção e organização em sistemas de numeração ocorrida ao longo de milhares de anos, e da história da criança, que já encontra o mundo repleto de números e precisa reinventá-los para atribuir-lhes sentido. Ifrah (1989 e 2000) e Dantzig (1970) serão os autores utilizados como referência principal na primeira parte; Kamii (1991, 1998), Sinclair (1990) e Sastre & Moreno (1984) o serão na segunda.

1.1 Construção do conceito de número na história da humanidade

[...] os algarismos, longe de serem os vetores de nossa sociedade técnica e estatística, foram também, através dos tempos, suportes de sonho, de fantasia, de especulação metafísica, objetos de literatura, sondas do futuro incerto ou, pelo menos, desejo de predizer. Os algarismos são uma substância poética, permeados de humanidade. (IFRAH, 1989, p.12).

O conhecimento numérico é utilizado para leitura de informações, pequenas contagens e cálculos imprescindíveis para a vida na sociedade que construímos. Entramos no supermercado, lemos datas de validade dos produtos, tabelas de calorias e outras informações que são expressas em numerais, comparamos produtos similares pelo preço e quantidade, estimamos a despesa. Deciframos informações e tomamos decisões baseados nesse conhecimento. Esse uso cotidiano pode nos dar a falsa impressão de que sempre foi assim e de que os números naturais nos foram dados pela natureza. No entanto, apenas recentemente, apesar de sua longa história que remonta à Pré-História da humanidade, este uso popularizou-se.

Conhecer a história do número nos faz compreender que ela é resultado de uma longa construção da humanidade na sua luta pela sobrevivência, tangida por necessidades que apenas

podemos supor. Faz-nos olhar para o longo caminho que as crianças precisam percorrer para lidar com o número fluentemente, bem como nos faz indagar sobre a dificuldade daqueles que não tiveram a oportunidade de entender a regra de seu funcionamento e conseguem ler essas informações apenas parcialmente.

Supõe-se que o indivíduo trace em seu desenvolvimento a evolução das espécies a que ele pertence. Da mesma forma alguns princípios semelhantes governam o crescimento do intelecto humano. Na história da matemática, o “como” sempre precede o “porquê”, a técnica do assunto precede sua filosofia. (DANTZIG, 1970, p. 64).

A preocupação com relação às quantidades deve ter sido sempre muito presente. A quantidade intuída, aproximada foi construída pela experiência, pelas lições que a natureza repete, aprendidas à custa, certamente, de muitas vidas. Perguntas como “quanto tempo temos para encontrar um abrigo seguro antes que anoiteça ou antes que caia a tempestade que se anuncia?” devem ter sido esboçadas de alguma forma, em algum momento, porém, quando o desenvolvimento da agricultura e a domesticação de animais vai permitindo ao homem deixar de ser coletor da natureza para transformar-se em produtor, esta preocupação gera a necessidade de controlar quantidades: de tempo, de animais, de produção de alimentos.

Segundo Ifrah (1989), uma invenção, uma descoberta só se desenvolve se vem atender à necessidade social de uma civilização. As nossas necessidades humanas conduziram-nos ao número. Se vivêssemos num local em que houvesse alimentos e abrigo em abundância, se não precisássemos nos defender de intempéries e de animais selvagens, se não precisássemos recensear nascimentos e mortes, talvez não pensássemos em quantidades.

Para Moura (2006)¹ a necessidade é o motor na produção do conhecimento. (informação verbal). Foi nossa humanidade e fragilidade, a força do instinto de preservação da vida e o imperativo de adaptar-se a condições adversas que geraram a necessidade de fabricar instrumentos e ferramentas concretas e simbólicas, dentre as quais o número é uma das grandes invenções.

1. Informação verbal obtida em aula proferida por Moura, em São Paulo, em 2006

O senso numérico

O homem, mesmo nas mais baixas etapas do desenvolvimento, possui uma faculdade que, por falta de um nome melhor chamarei de Senso Numérico. Essa faculdade permite-lhe reconhecer que alguma coisa mudou numa pequena coleção quando, sem seu conhecimento direto, um objeto foi retirado ou adicionado à coleção. (DANTZIG, 1970, p. 15)

A origem do conceito de número parece advir desta capacidade que o homem partilha com alguns pássaros e insetos. No entanto, esta competência de perceber ou sentir as quantidades é bastante limitada, não ultrapassando a quantidade de 4 ou 5 objetos.

O senso numérico foi, por milhares de anos, suficiente para resolver os problemas que o homem enfrentava, mas à medida que se aperfeiçoavam as formas de aprovisionamento, com o desenvolvimento da agricultura e com a domesticação de animais que, quando capturados em maior quantidade podiam ser usados como reserva de alimento, à medida que ele aprendia sobre proteção contra inimigos e intempéries os pequenos grupos humanos foram lentamente aumentando e suas necessidades se modificando.

A agricultura e a domesticação de animais geraram uma reserva de alimentos e o senso numérico deixou de ser suficiente para o seu controle. Esta reserva gerou um comércio rudimentar baseado em trocas e talvez também tenha contribuído para que se desenvolvesse um sentimento relacionado à propriedade.

Este é o cenário em que foi se desenvolvendo o conceito de número e a contagem, um de seus principais pilares. É uma longa história, que se perde na noite dos tempos, à qual os pesquisadores têm acesso por meio de materiais de escavações arqueológicas, observações de grupos humanos como indígenas brasileiros e aborígenes australianos que vivem isolados e em condições mais parecidas com a do homem primitivo e por meio da linguagem, pois a etimologia das palavras preservou significados que dão pistas de como se contava no passado, como a palavra cálculo, que se origina do latim *calculus* que significa seixo, que provavelmente foi um instrumento usado para contar.

A correspondência

Quando queremos equiparar termo a termo os elementos de uma primeira coleção com o de uma segunda, origina-se uma noção abstrata, inteiramente independente da natureza dos seres ou dos objetos presentes e que exprime uma característica comum dessas duas coleções. (IFRAH, 1989, p.29)

O recurso utilizado pelo homem primitivo para responder ao aumento das quantidades foi a correspondência.

O pastor, ao levar seu rebanho para pastar, precisava saber se ao voltar à sua aldeia trazia consigo todos seus animais. A solução encontrada foi fazer corresponder a cada animal uma pedrinha, estabelecendo assim um novo conjunto de objetos que tinha com o primeiro algo em comum, ambos apresentavam a mesma quantidade.

Embora usando um numeral concreto, palpável, que poderia carregar consigo e que o ajudaria a conferir o seu rebanho quando voltasse para a aldeia e estabelecesse a operação inversa da realizada na sua saída, ou seja, retirar uma pedrinha do monte para cada animal que voltasse ao cercado, a idéia de quantidade comum aos dois conjuntos é uma abstração.

A correspondência ou associação mental de dois entes, [...] exige que haja um antecedente [...] e um conseqüente [...]; a maneira pela qual o pensar no antecedente, desperta o pensar no conseqüente chama-se lei da correspondência. (CARAÇA, 1951, p. 7).

Na verdade há algo mais próximo de nós, que carregamos sem fazer força, e cujo uso testemunhamos diariamente em sala de aula nas situações que envolvem pequenas contagens: o nosso corpo. Não há dúvida entre os estudiosos do assunto que a base 10 de nosso sistema de numeração tenha origem nos nossos 10 dedos da mão. Outras bases diferentes, como a base 20, a base 5, têm também em nosso corpo sua origem. As mãos se constituíram a primeira máquina de calcular utilizada pelo homem e alguns povos sofisticaram muito seu uso. Segundo Ifrah

(1989), os calculadores chineses elaboraram um sistema pelo qual era possível, ao menos em teoria, contar até 10 bilhões com as duas mãos.

É a seus dedos articulados que o homem deve seu sucesso nos cálculos. Foram estes dedos que o ensinaram a contar e assim estender indefinidamente o alcance dos números. Sem esse artifício, a técnica numérica do homem não poderia ter avançado muito além do rudimentar senso numérico. (DANTIZIG, 1970, p. 23).

Outro recurso, do qual temos muitos exemplos preservados em museus, é o entalhe em pedaços de madeira ou ossos. Embora servindo ao mesmo fim que as pedrinhas e os dedos, fazer a equiparação com outro conjunto de cujos elementos o homem precisava ter controle, o entalhe revela a necessidade de guardar registro de valores, que é maior ou menor dependendo de desenvolvimento de uma civilização.

A necessidade de registrar quantidades deu origem à numeração escrita e aos sistemas de numeração que se organizaram em algumas grandes civilizações.

Esta prática primitiva teve tanta força e se constituiu em um recuso tão útil que, na Inglaterra, até meados do século XIX era usada como registro oficial do pagamento de impostos.

Cotidianamente defrontamos-nos com situações em que usamos algo similar como fazer marcas com giz em uma lousa, por exemplo, para marcar pontos em um jogo de bilhar, aferir resultados de uma votação em sala de aula e outros. Quando utilizamos esse recurso, enfrentamos a mesma dificuldade que nossos ancestrais: à medida que a quantidade aumenta, a leitura fica difícil e trabalhosa. Certamente é mais fácil equivocar-se ao apontar entalhes em um osso, pois eles são todos iguais e estão próximos um do outro, de modo que a mão ou o olho podem se enganar, do que lidar com as pedras, que podem ser separadas na medida em que se faz a equiparação de dois conjuntos. Isto não quer dizer que elas não tragam dificuldades. Imagine-se a inconveniência de carregar o correspondente em pedras de um conjunto numeroso. Usando seixos, conchas, entalhes ou dedos, embora alguma abstração seja necessária para olhar para um ente e lembra-se de outro, continuamos no domínio do concreto, do numeral objeto.

Um exemplo claro desse extremo concretismo do conceito numérico inicial é a língua Thimshia, de uma tribo da Colúmbia Britânica. Ali encontramos sete conjuntos distintos de palavras numéricas: um para objetos achatados e animais, outro para objetos redondos e para o tempo; outro para contar homens; outro para objetos compridos e árvores; outro para canoas; outro para medidas; e outros quando não se tratar de objetos definidos. Este último, provavelmente foi um desenvolvimento posterior; os outros devem ser relíquias dos primeiros dias, quando os membros da tribo ainda não tinham aprendido a contar.

Foi a contagem que consolidou o concreto e portanto as noções heterogêneas de pluralidade, tão características do homem primitivo, no conceito numérico homogêneo abstrato, o que tornou possível a matemática. (DANTZIG, 1970, p.19).

A contagem significou a ampliação da percepção direta do número, a possibilidade transmitir ao outro por meio da linguagem uma informação precisa. Libertou as mãos do homem, pois o número se transformou em uma idéia. A humanidade não teria avançado se não tivesse organizado as noções heterogêneas de pluralidade no conceito numérico homogêneo abstrato.

A transição da correspondência que relaciona de modo concreto dois conjuntos distintos, ovelhas e pedras, por exemplo, ao número em seu sentido abstrato deu-se a partir da criação de conjuntos modelos, inspirados em objetos ou seres que o homem observava cotidianamente, e que de alguma forma tinham uma organização que permitia visualizar uma quantidade de maneira rápida e objetiva. As asas de um pássaro poderiam simbolizar o número dois, o trevo, o número três, as patas de um animal, o número quatro e os dedos da mão, o número cinco. Uma vez criado e adotado, o número desliga-se do objeto que o representa, a conexão entre os dois é esquecida, e o número passa por sua vez a ser modelo e símbolo. À medida que o homem passou a servir-se cada vez mais da linguagem, os sons das palavras que exprimiam os primeiros números foram substituindo as imagens para as quais haviam sido criados. Assim os modelos concretos iniciais tomaram a forma abstrata dos nomes dos números. A prova disso novamente encontra-

se na linguagem, pois há, em várias línguas primitivas, palavras que representam numerais que, supostamente, guardam uma relação com os modelos concretos que as originaram. Assim “[...] simples palavras tornam-se medidas de pluralidade.” (DANTZIG, 1970, p.21).

O número cardinal é resultado do princípio de correspondência, ou seja, ele expressa a quantidade de elementos de um conjunto discreto. Dispor de modelos que representam quantidades em uma ordem heterogênea não é suficiente para criar um processo de contagem. É preciso organizar esses modelos em um sistema numérico de magnitude crescente, que inicie por aquele com um elemento e cujo sucessor seja o anterior acrescido da unidade. Desta forma, contar uma coleção significa designar a cada elemento uma palavra que carregue a memória dos objetos já contados. Esses termos são falados em sucessão ordenada até que a coleção esteja esgotada, sendo o último objeto da mesma o número ordinal da coleção.

Aprendemos a passar com tanta facilidade dos números cardinais para os ordinais que os dois aspectos nos parecem apenas um. Para determinar a pluralidade de uma coleção, isto é, seu número cardinal, não nos preocupamos mais em encontrar uma coleção modelo com a qual possamos compará-la: nós a contamos. (DANTZIG, 1970, p. 21).

Os sistemas de numeração

Os primeiros registros escritos que se supõe representar quantidades datam do tempo em que os homens habitavam cavernas. Foram encontrados por escavações arqueológicas inúmeros registros em madeira, pedras e ossos. Mas, em algum momento, isso se tornou insuficiente. O homem já se fixara no solo, as aldeias cresceram e algumas se transformaram em grandes civilizações. Com o aumento da população e a intensificação do comércio os problemas que exigiam o domínio da contagem e dos cálculos também se multiplicaram. As grandes civilizações, que floresceram às margens de grandes rios, foram desenvolvendo formas de representar quantidades que respondessem às suas necessidades.

Os sistemas de numeração de algumas grandes civilizações trazem marcas do seu passado. Entre os sumérios que habitavam a região da Mesopotâmia e os elamitas, seus vizinhos, datando do IV milênio a.C., foram descobertas peças de argila, cujo uso para cálculo e registro de quantidades diz-se incontestável. Essas peças de argila, moldadas conforme o valor que representavam, substituíram as pedras no momento em que as grandes quantidades exigiram que esses povos dessem um salto e inventassem a base de sua numeração, atribuindo-lhes, segundo seus formatos e tamanhos, ordens de unidades diferentes. Esse sistema de numeração concreto foi-se transformando em registros que a princípio eram a réplica fiel dessas peças de argila (calculi), que posteriormente se transformaram em algarismos, guardando com o objeto que lhes deu origem apenas alguma semelhança.

NUMERAÇÃO FALADA		NUMERAÇÃO CONCRETA (calculi)		NUMERAÇÃO ESCRITA		
	Nomes de Número			Algarismos arcaicos	Algarismos cuneiformes	Estrutura matemática
1	<i>gesh</i>	pequeno cone				1
10	<i>u</i>	bilha				10
60	<i>gesh</i>	grande cone				$10.6 (= 60)$
600	<i>gesh-u</i>	grande cone perfurado				$10.6.10 (= 60.10)$
3600	<i>shàr</i>	esfera				$10.6.10.6 (60^2)$
36000	<i>shàr-u</i>	esfera perfurada				$10.6.10.6.10 (= 60^3.10)$
216000	<i>shàrgal</i>	?		?		$10.6.10.6.10.6 (= 60^5)$
DATAÇÕES ARQUEOLÓGICAS (a. C.)		A partir de meados do IV milênio		A partir de aprox. 3.200	A partir de aprox. 2650	

Figura 1. Nomes de números, algarismos e calculi da civilização suméria (IFRAH, 2000, p. 198).

Assim como sistema de numeração dos sumérios guarda o passado do numeral objeto, um dos sistemas de numeração da civilização egípcia traz bastante presente a prática do entalhe, da numeração repetitiva baseada na correspondência biunívoca. Esses sistemas de numeração são aproximadamente do mesmo período, no entanto são bastante diferentes. O primeiro deles é de base sexagesimal, o segundo de base decimal; no primeiro utilizou-se argila, no segundo pedra, cinzel, caco de cerâmica e papiro.

[...] A civilização egípcia já estava muito avançada, fortemente urbanizada e em plena expansão bem antes de 3000 a.C. Por algumas razões, ditadas notadamente por necessidades de ordem administrativa e comercial, ela tomou consciência pouco a pouco dos limites das possibilidades do “homem-memória” e do desalento de sua cultura exclusivamente oral. Experimentando cada vez mais a necessidade de memorizar o pensamento e a fala, bem como a necessidade de guardar duradouramente a lembrança de suas enumerações e inventários, compreendeu que uma organização do trabalho inteiramente diversa se impunha. (IFRAH, 2000, p. 332).

Possivelmente, por ser fruto da necessidade de uma civilização já bastante avançada, a numeração egípcia, desde o seu início, permitiu a representação de números que podem atingir e ultrapassar o milhão. Possui um hieróglifo particular para indicar a unidade de cada uma das seis potências de dez.

Este sistema organiza-se da seguinte forma: para representar diferentes números, os egípcios repetiam o algarismo de cada classe decimal quantas vezes fossem necessárias partindo do algarismo da maior potência de dez nele contido, passando depois para a ordem inferior, repetindo o mesmo procedimento até as unidades simples. Esta notação, que reproduz a princípio a forma de enumeração que consistia em produzir marcas correspondentes à quantidade a ser registrada, organiza-se a partir do século XXVII a.C.. A representação dos hieróglifos torna-se minuciosa e regular e as marcas que se repetem se organizam em grupos de três ou quatro signos

idênticos, em linhas superpostas, certamente levando em conta a capacidade humana de, através dessa forma, fazer uma leitura mais rápida.

	UNIDADES	DEZENAS	CENTENAS	MILHARES	DEZENAS DE MIL	CENTENAS DE MIL
1	𐎎	𐎍	𐎊	𐎉 𐎈	𐎇	𐎆
2	𐎎𐎎	𐎍𐎍	𐎊𐎊	𐎉𐎉 𐎈𐎈	𐎇𐎇	𐎆𐎆
3	𐎎𐎎𐎎	𐎍𐎍𐎍	𐎊𐎊𐎊	𐎉𐎉𐎉 𐎈𐎈𐎈	𐎇𐎇𐎇	𐎆𐎆𐎆
4	𐎎𐎎𐎎𐎎	𐎍𐎍𐎍𐎍	𐎊𐎊𐎊𐎊	𐎉𐎉𐎉𐎉 𐎈𐎈𐎈𐎈	𐎇𐎇𐎇𐎇	𐎆𐎆𐎆𐎆
5	𐎎𐎎𐎎𐎎𐎎	𐎍𐎍𐎍𐎍𐎍	𐎊𐎊𐎊𐎊𐎊	𐎉𐎉𐎉𐎉𐎉 𐎈𐎈𐎈𐎈𐎈	𐎇𐎇𐎇𐎇𐎇	𐎆𐎆𐎆𐎆𐎆
6	𐎎𐎎𐎎𐎎𐎎𐎎	𐎍𐎍𐎍𐎍𐎍𐎍	𐎊𐎊𐎊𐎊𐎊𐎊	𐎉𐎉𐎉𐎉𐎉𐎉 𐎈𐎈𐎈𐎈𐎈𐎈	𐎇𐎇𐎇𐎇𐎇𐎇	𐎆𐎆𐎆𐎆𐎆𐎆
7	𐎎𐎎𐎎𐎎𐎎𐎎𐎎	𐎍𐎍𐎍𐎍𐎍𐎍𐎍	𐎊𐎊𐎊𐎊𐎊𐎊𐎊	𐎉𐎉𐎉𐎉𐎉𐎉𐎉 𐎈𐎈𐎈𐎈𐎈𐎈𐎈	𐎇𐎇𐎇𐎇𐎇𐎇𐎇	𐎆𐎆𐎆𐎆𐎆𐎆𐎆
8	𐎎𐎎𐎎𐎎𐎎𐎎𐎎𐎎	𐎍𐎍𐎍𐎍𐎍𐎍𐎍𐎍	𐎊𐎊𐎊𐎊𐎊𐎊𐎊𐎊	𐎉𐎉𐎉𐎉𐎉𐎉𐎉𐎉 𐎈𐎈𐎈𐎈𐎈𐎈𐎈𐎈	𐎇𐎇𐎇𐎇𐎇𐎇𐎇𐎇	𐎆𐎆𐎆𐎆𐎆𐎆𐎆𐎆
9	𐎎𐎎𐎎𐎎𐎎𐎎𐎎𐎎𐎎	𐎍𐎍𐎍𐎍𐎍𐎍𐎍𐎍𐎍	𐎊𐎊𐎊𐎊𐎊𐎊𐎊𐎊𐎊	𐎉𐎉𐎉𐎉𐎉𐎉𐎉𐎉𐎉 𐎈𐎈𐎈𐎈𐎈𐎈𐎈𐎈𐎈	𐎇𐎇𐎇𐎇𐎇𐎇𐎇𐎇𐎇	𐎆𐎆𐎆𐎆𐎆𐎆𐎆𐎆𐎆

Figura 2. Representação das unidades consecutivas de cada ordem decimal da numeração hieroglífica egípcia (IFRAH, 2000, I, p. 346).

O sistema de numeração romano, como o egípcio e muitos outros, é de base decimal. Em suas inúmeras modificações e aperfeiçoamentos foram inseridos novos símbolos para o 5, 50 e o 500 para facilitar a escrita de alguns numerais. Há também uma regra diferente, segundo a qual, todo símbolo numérico colocado à esquerda de um algarismo de valor superior é dele subtraído.

“Os algarismos romanos [...] não se destinavam a efetuar operações aritméticas, mas a fazer abreviações para anotar e reter números”. (IFRAH, 1989, p. 185). Os cálculos eram realizados por diversos instrumentos e dentre eles destacava-se o ábaco pela sua simplicidade e eficiência. Provavelmente foi pela observação das características do ábaco que surgiu a idéia de dar a um mesmo símbolo valores diferentes segundo a posição que este ocupa.

O sistema de numeração posicional indiano parece ter tomado forma apenas por volta do século V. Um documento que trata de cosmologia do ano de 458 é o mais antigo documento conhecido onde aparece o uso do zero, da numeração posicional e da base 10. A criação desse sistema é fruto da influência de muitos povos com os quais os indianos tiveram contato. O sistema posicional já aparecia no sistema dos babilônios, a base 10 foi usada por muitas civilizações e, em meados do século III a.C., também entre os babilônios, registra-se o primeiro zero conhecido da história.

O grande mérito dos indianos foi unir essas diferentes características num mesmo sistema numérico. Os árabes difundiram-no.

Apesar de pouco prática, a numeração romana manteve-se em uso na Europa durante muitos séculos. Montaigne, um dos homens mais cultos da França renascentista, comenta no texto abaixo sobre sua falta de intimidade com o cálculo, nos indicando que essa ainda era uma situação comum por volta de 1580:

Nasci e fui criado nos campos, em meio à lavoura; tenho trabalho e família desde que aqueles que me antecederam nas posses dos bens que desfruto deixaram-me o seu lugar. Ora, não sei calcular nem por meio de fichas nem por escrito. Montaigne (apud IFRAH, 1989, p, 295).²

Outro exemplo que evidencia quão recente é o uso fluente do sistema de numeração indo-arábico é o da talha inglesa, usada para o registro de impostos. Em um bastão de madeira marcava-se com talhos mais ou menos profundos para representar uma, dez ou cem libras. Este sistema de notação que lembra o de nossos antepassados foi abolido e substituído em 1826.

Esses diferentes sistemas de numeração precisam ser tratados no plural, pois cada uma das grandes civilizações teve vários deles. Supõe-se que muitas dessas civilizações tinham contato maior ou menor entre si por meio do comércio, guerras, viajantes e que parte de seu aprimoramento se deva às trocas estabelecidas ao longo de séculos.

2. Montaigne, Ensaios, Livro II

A ilustração abaixo, que retrata diferentes formas encontradas pela humanidade para representar o numeral cinco, seja por meio de simbolizações orais, escritas ou figurais é uma síntese desse esforço e diversidade.

Figura 3. Simbolizações concretas, expressões orais do número e simbolizações escritas (IFRAH, 2000, I, p. 46).

O texto anterior descreve, de forma sucinta, como o homem, ao longo de sua história, movido pela necessidade constrói a possibilidade de lidar com quantidades cada vez maiores e de operar com elas. O texto a seguir abordará o caminho dessa construção no período da educação infantil. Embora não se possa dizer que a criança no seu desenvolvimento reproduza o desenvolvimento da humanidade, há importantes descobertas que a humanidade faz ao lidar com quantidades que as crianças, guardadas as diferenças, também fazem. Por um lado porque algumas dessas descobertas envolvem o uso do senso numérico, e este faz parte dos recursos de

que ela dispõe e por outro, porque parece ser este o caminho natural de abordagem das relações quantitativas, que ocupam em nossa sociedade lugar de destaque.

Esta parte inicial é justificada por Moura (1992), pois segundo suas pesquisas, construção do número na história da humanidade pode dar pistas importantes de como essa construção se dá na vida da criança, portanto a história do conceito pode propiciar parâmetros para a organização do ensino.

1.2 Construção da noção de número na criança

Assim como a humanidade percorreu um longo caminho para criar o sistema de numeração indo-arábico, guardadas as devidas proporções, a criança também precisa de um longo período para construir internamente a noção de número e usá-la cotidianamente. Será sobre estas construções internas, das quais vislumbramos partes ao ouvir e observar crianças, que versará esta parte do texto.

Consideraremos agora a relação que a criança pequena estabelece com esse sistema, primeiramente explorando-o nas suas manifestações externas para, depois, reconstruí-lo internamente. As observações da pesquisadora dessas manifestações no cotidiano escolar serão a base do texto. A referência teórica será a já citada no início do capítulo.

A criança, desde seu nascimento, está imersa num mundo cheio de signos aos quais vai aos poucos atribuindo significado, através de um esforço interpretativo, feito de tateios e avanços sucessivos. Entre estes, estão aqueles expressos por números que vão perdendo para ela seu caráter aleatório e expressando um sentido, seja ele social ou lógico-matemático.

Este texto aborda esse processo construtivo a partir da descrição das observações da pesquisadora de como crianças de 2 a 6 anos, se apropriam da seqüência numérica oral, utilizando-se dela em diferentes circunstâncias no contexto escolar, e de como este uso vai ganhando diferentes significados e sofrendo transformações.

Em nossa sociedade, quando a criança completa o seu primeiro ano de vida, é comum que os adultos à sua volta mostrem-lhe o indicador e digam que ela tem 1 ano. Para a criança este gesto tem um sentido afetivo, este dedo, ou este número, é ela, fala dela, a constitui.

Quando se conhece alguma criança, lhe perguntamos seu nome e a idade. Muitas vezes marcamos o tempo para crianças pequenas dizendo-lhes: “um, dois, e...já!” Portanto, mesmo que ainda não estejam falando, o gesto de levantar um ou mais dedos para responder a uma pergunta do adulto que mostra reconhecer essa resposta (sorrindo ou comentando-a), aproxima, de modo bastante afetivo, a criança do número, seja do seu nome ou de uma forma de representá-lo. Depois, logo que começa a falar, a vemos brincando de contar objetos, imitando o gesto de apontar, embora de forma desordenada e recitando pequenas partes da seqüência numérica, às vezes misturada com outras palavras.

É inegável que o número faz parte do nosso cotidiano e que a criança ouve referências a ele em diferentes circunstâncias. Se tentarmos mostrar a algumas crianças de três anos sua idade representada por dois dedos de uma mão e um dedo da outra, muitas vão reclamar imediatamente e, levantando três dedos de uma só mão nos dirão: “eu tenho assim!” Esse é um jeito de se apropriar de um objeto, próprio da criança pequena, que olha para sua forma, brinca com seu nome, o inclui no repertório de palavras que conhece, põe na boca, lança ao chão. Ela se reconhece nos três dedos levantados, juntos, em uma só mão. Eles ainda não significam quantidade.

O número, essa invenção complexa e abstrata da humanidade, reveste-se de conhecimento social ou seja, os algarismos têm um formato, um nome, há diferentes formas de representá-lo. Esse aspecto do número, a criança pequena aprende nas brincadeiras e interações com outras mais velhas e adultos.

Desde muito cedo observamos a criança cantando partes da seqüência numérica. Geralmente a criança de dois a três anos repete essa seqüência corretamente até o 3 e depois fala em desordem outros nomes de numerais que conhece: 1, 2, 3, 4, 7, 10!

Depois, avança mais um pouco, para parar em seguida ou repetir parte daquilo que já havia dito.

Quando ultrapassa o número quinze, seu conhecimento anterior a ajuda a chegar ao dezenove. Não é raro ouvir crianças que após o dezenove dizem “dezedez”. Elas apenas estão empregando a regra que utilizaram para a composição dos quatro números precedentes. A criança vai expandindo cada vez mais sua seqüência oral, muitas vezes precisando apenas que o adulto lhe dê a palavra chave para passar de uma dezena a outra.

Memorizar uma poesia ou parlenda não é um desafio pequeno para uma criança de três anos. Fazê-lo com um grupo de palavras, que não formam uma frase com sentido, que devem ser ditas em determinada ordem e, em que, nenhuma delas pode ser esquecida, é muito mais difícil.

Carraher (1986), no intuito de mostrar as dificuldades de tal empreitada, desafia seus leitores a observarem quantas vezes precisarão repetir os numerais de 1 a 10, em alemão, que ela lhes apresenta. E conclui:

[...] Primeiro, não se pode aprender uma série de palavras numa ordem fixa com tanta facilidade. A memória tem suas próprias tendências, como a tendência de guardar mais facilmente o começo e o fim de uma série. Segundo, nem sempre conseguimos lembrar-nos na terceira ou quarta tentativas daquilo que fomos capazes de memorizar na primeira. Quando as coisas não tem muito sentido, nossa memória parece inconstante, não fixamos as recordações para sempre e nosso desempenho é inconstante. (CARRAHER, 1986, p. 52).

Em sucessivas tentativas e repetições, vai-se ampliando a seqüência dita corretamente.

Fayol (1996), analisando pesquisas sobre a cadeia numérica verbal e sua aquisição, fala da coexistência de uma parte estável, pois esta se repete a cada nova emissão da seqüência, e convencional, pois segue a regra adulta; de uma parte estável, mas não convencional, porque a ordem não é a correta e há omissões e uma terceira nem estável nem convencional, pois varia no

mesmo sujeito de uma experiência a outra. O tamanho da parte convencional é diretamente proporcional à idade das crianças, sendo o período dessa aquisição entre 2 e 6 anos. Aprender a sequência numérica convencional é fundamental para que a criança conte adequadamente.

Durante um período de sua vida, no entanto, a criança usa a sua percepção dos atributos dos objetos para dar conta de alguns problemas. Por exemplo:³

Um dia uma criança de três anos levou para a escola uma caixinha contendo pequenos bonecos de plástico. Depois de uma certa negociação sobre o local e o momento apropriado para utilizar aquele brinquedo, a professora contou com a criança os bonecos para garantir que todos voltassem para a casa, ao final do período. A criança, ao término da operação, imitou a professora, mas, ao invés de falar a sequência numérica ela falou os nomes com os quais chamava cada um deles.

Mais um exemplo: no período da copa do mundo de futebol, muitas crianças começaram a colecionar figurinhas dos jogadores das diferentes seleções. Um dia, uma criança de três anos chamou a pesquisadora para olhar seu álbum. Abriu a primeira página e disse: “aqui tem um” (jogador), virou a página e informou: “não tem nenhum”, e foi virando sucessivamente as páginas dando informações sobre a quantidade de figurinhas ali coladas: “tem dois”. Quando chegou a uma página com três figurinhas disse: “tem mais”. A pesquisadora perguntou-lhe: “quantos?” Ela apontando as figurinhas de forma desorganizada foi falando: “1, 2, 3, 4”. Virou a página seguinte e continuou com sua apresentação, referindo-se às páginas com três ou mais figurinhas como tendo “mais” ou “essas”. Nesse meio tempo aproximou-se uma criança de 5 anos querendo trocar figurinhas e começou a mostrar uma a uma suas repetidas. A primeira criança, sem conferir seu álbum, rapidamente ia lhe dizendo: “essa eu já tenho”, “essa não” e assim por diante, até analisar todo o pacotinho e começar a mostrar o seu para proceder à troca.

Observa-se que as crianças usam com frequência formas de comparar quantidades sem contá-las. Quando, por exemplo, jogam Jogo da Memória, como não utilizam muitas peças no jogo e elas as capturam aos pares, a diferença entre as quantidades é muitas vezes observável e elas são

3. Os exemplos apontados foram colhidos ocasionalmente pela pesquisadora em sua prática profissional como coordenadora pedagógica.

capazes, desta forma, de descobrir quem fez mais pares. No entanto, esse é um recurso limitado a um pequeno número de objetos, de tamanhos iguais, com diferenças notáveis de quantidade.

Socialmente a criança tem oportunidade de observar outras crianças e adultos contando em diversas situações. Ela vai se apropriando da seqüência numérica, do gesto de apontar, depois do ritmo, fazendo corresponder um objeto a cada emissão sonora, mas, só há uma parte desse contar que ela pode aprender por imitação.

Recitar a seqüência, portanto, não quer dizer que a criança, quando está contando objetos discretos, faça a correspondência biunívoca. Muitas vezes a relação entre falar o número e apontar o objeto não acontece ao mesmo tempo, ou então a criança não ordena mentalmente os objetos para contar, apontando mais de uma vez o mesmo ou pulando alguns; outras vezes ainda, embora faça a correspondência corretamente, isto não significa que ela compreenda que o número que falou quando apontou o último objeto sintetiza a informação da totalidade do conjunto. Quando pedimos a algumas crianças, depois da contagem de uma coleção de objetos, que nos mostre uma determinada quantidade, por exemplo, 5, geralmente elas nos apontam o 5º objeto contado (muitas vezes depois de contar novamente para descobrir qual é) ou então nos mostra os 5 primeiros.

Se lhes mostramos outros 5 elementos desse conjunto por vezes não os aceita como resposta à nossa pergunta.

Segundo Piaget (1975), para que a criança possa estabelecer o valor cardinal de uma coleção é preciso que ela considere seus elementos equivalentes e não-equivalentes simultaneamente. Por um lado, os objetos contados são todos equivalentes, tal como acontece com elementos de uma classe. Por outro lado, são todos diferentes, tal como os termos de uma série assimétrica. Para contá-los, é preciso que sejam postos em série; uma vez contados, eles se tornam novamente indistintos.

Enquanto a criança brinca de contar, estimulada por situações desafiadoras, vai estabelecendo relações e construindo sua noção de número.

Assim como ocorre com a idade, a criança vai observando outros numerais significativos como o número de sua casa ou apartamento, dos elevadores, das placas de carro, ônibus, etc. e tenta explicar sua presença ou sua ausência em alguns contextos. Levanta hipóteses, pergunta e vai construindo um repertório de significações.

Acontece que o número nem sempre expressa quantidade: ora ele é um nome, (por exemplo, o número de um telefone ou de uma placa de carro), ora ele é uma medida, (50km/h ou a numeração de um calçado), ora ele agrupa informações (apartamento 31 significa que é o 1º apartamento do 3º andar): que precisam ser interpretadas dentro do contexto em que se encontram. Mesmo quando expressa quantidade, esta pode ser bastante diversa. O mesmo 3 que a criança mostra falando de sua idade, ela utiliza para pedir 3 objetos quaisquer.

Diante de toda essa diversidade como a criança constrói a noção de número?

Atualmente, as pesquisas apontam para a importância do processo de contagem para a construção do conceito de número, bem como o papel importante desempenhado pelo conhecimento de número que a criança já tem antes de entrar na escola. (NOGUEIRA, 2002 p. 60).

Para contar e não apenas recitar, a criança precisa ser colocada diante de situações que exijam esse procedimento e sentir-se desafiada a fazê-lo. Nessas situações precisará tomar decisões e realizar procedimentos para responder ao problema colocado, como: escolher por onde inicia a contagem, apontar um objeto, falar a palavra-número inicial da sequência numérica, apontar o objeto seguinte, falar a palavra-número subsequente e assim por diante. Será necessário estabelecer uma ordem para não contar um objeto mais que uma única vez. São muitas coisas a coordenar e a criança o faz usando os recursos que tem.

No pátio da escola, três crianças de 5 anos pulavam corda e o faziam com desenvoltura. A primeira deu cinqüenta e um pulos antes de errar, a segunda doze e a terceira vinte e cinco. Quando perguntadas sobre quem tinha dado mais pulos, não titubearam ao responder que havia

sido a primeira. E ao responderem como sabiam disso explicaram que primeiro foi o número da segunda, que a terceira ultrapassou o número da segunda (na contagem), mas que eles ficaram muito longe do número da primeira, que precisava contar muito ainda para chegar ao quanto ela pulou. É uma explicação parcial, inexata e uma comparação entre quantidades significativamente diferentes, que usa o tempo para auxiliar a comparação, mas as crianças mobilizaram seus recursos e deram uma resposta correta.

Se considerarmos que a criança aprende agindo sobre o mundo, respondendo aos desequilíbrios que essa relação desencadeia, o que justificaria esperarmos que a criança se torne conservadora para depois lidarmos com questões que envolvam o número? Porque não considerar que uma diversidade de situações que a façam quantificar, comparar quantidades e calcular podem contribuir nesse processo?

Segundo Nogueira (2002), é uma interpretação parcial da teoria de Piaget que leva a crer que a construção do número se dá de forma linear, pois na terceira parte dessa obra ele afirmaria que as classes, a relação assimétrica e o número, são três manifestações complementares da mesma construção operatória.

A criança tem socialmente disponível o sistema de numeração e precisa apropriar-se dele. Só pode fazê-lo se tiver necessidade de controlar quantidades e é na criação de situações que gerem essa necessidade que a escola de educação infantil pode investir. E para essa necessidade ser carregada de significado, parece-nos apropriado gerá-la a partir do jogo de regras.

1.2.1 A evolução das notações nas crianças

Abordamos a gênese do número na História da Humanidade partindo do senso numérico, passando pelos sistemas de numeração de diferentes civilizações, chegando ao indo-arábico. Agora vamos abordar a gênese da representação gráfica de quantidades na criança, e o faremos a partir de duas pesquisas baseadas na teoria de Piaget, a primeira de Anne Sinclair e seus

colaboradores (1990) e a segunda de Genoveva Sastre e Montserrat Moreno (1984). Nestas pesquisas pede-se a crianças de 3 a 6 anos, no caso da primeira e de 6 a 10 anos, no caso da segunda, que simbolizem, com lápis e papel, quantidades de objetos que lhes são apresentadas. Seus resultados fornecem indicações sobre a construção progressiva do sistema de numeração escrita.

Moro (Prefácio in SINCLAIR, H. 1990) na apresentação à edição brasileira dos estudos organizados por Hermine Sinclair no livro “A Produção de Notações na Criança” diz que eles “colocam-se na perspectiva da teoria construtivista/interacionista de Piaget. [...] eles servem ao propósito comum de verificar a validade da proposição epistemológica piagetiana no caso do objeto em questão, os sistemas de escrita.” (p. 8).

Os quatro estudos do livro, um a respeito da escrita alfabética, outro sobre notação numérica, que é o que nos interessa mais diretamente, e os dois últimos abordando aspectos diferentes da notação musical, sendo um sobre ritmo e o outro sobre melodia, tratam desses assuntos tão diversos sob a mesma perspectiva: a elaboração pela criança desses objetos de conhecimento que são os diferentes sistemas convencionais de notação.

[...] É esse aspecto, da busca da significação e do esforço de produzir formas comportando uma significação desse tipo, que reteve a atenção dos psicólogos reunidos nesse livro com alguns dos seus trabalhos. Além disso, seu interesse voltou-se para o trabalho conceitual que a elaboração das ligações entre a forma e suas significações exige da criança, e não para as capacidades perceptivo-motoras necessárias à percepção e ao traçado das formas propriamente ditas. (SINCLAIR H., 1990, p. 14).

O estudo de Anne Sinclair envolve duas pesquisas: a primeira com 45 crianças que freqüentavam o jardim-de-infância, sendo 15 de 4 anos, 15 de 5 anos e 15 de 6 anos e a segunda com 20 crianças de 3,1 anos a 4,6 anos que freqüentavam creches em Genebra. Em o objetivo é esclarecer como se dá a construção progressiva da notação por meio de uma descrição detalhada dos comportamentos das crianças.

A pesquisadora apresentava às crianças coleções de objetos idênticos ou muito parecidos que variavam de 1 a 8 para os maiores e de 1 a 6 para os menores e lhes pedia que marcassem ou tomassem nota da coleção que organizavam sobre uma mesa. Quando a criança terminava sua notação, pedia-lhe que explicasse o que havia feito.

Antes de iniciar a pesquisa propriamente dita os entrevistadores faziam várias perguntas às crianças com o intuito de dirigir sua atenção para o aspecto numérico, como, por exemplo, se sabiam contar e até quanto, quantas pessoas tinham em suas famílias. Para os menores havia uma parte introdutória que envolvia brincadeiras, além de perguntas mais simples, como, quantas mãos, ou quantos dedos a criança tinha, sua idade, entre outras. Isto era importante, pois a situação-problema colocada, “marque o que existe na mesa”, não fazia referência direta à cardinalidade, então, a parte inicial tinha por objetivo a centração em aspectos quantitativos. Após a produção das notações pediam às crianças que explicassem o que haviam feito para que elas relessem sua produção. Às crianças que eram claramente capazes de compreender conteúdos numéricos as pesquisadoras pediam que tomassem notas de coleções ausentes, como: três coelhos e quatro crianças.

A pesquisadora e seus colaboradores organizaram as notações em seis grupos, sendo que o grupo 3 se subdivide em a e b.

A notação 1 é aquela em que a criança faz uma representação global da quantidade, produzindo grafias isoladas ou linhas dentadas que não correspondem nem à natureza, nem à forma do objeto, nem à cardinalidade da coleção. Quando a pesquisadora pede à criança que lhe conte sua notação, ela relê sua produção como “muito”. Coleções com um ou dois elementos são anotadas, por esses mesmos sujeitos, com uma ou duas grafias apenas.

Figura 4. Notação de tipo 1 (SINCLAIR, A. 1990, p. 79)

Na notação 2, a criança produz uma só figura como se tentasse representar a característica principal da classe ou o nome dos objetos que compõe a coleção. Em crianças de 3 e 4 anos, fica evidente a tentativa de aproximar a grafia da forma do objeto. As crianças de 5 e 6 anos quando relêem sua notação, mostram-se conscientes de que a cardinalidade não está ali representada. A maioria das crianças que as produzem usam também outros tipos de notação

Figura 5. Notação de tipo 2 (SINCLAIR, A. 1990, p. 79)

A notação 3 foi a mais utilizada pelos sujeitos da pesquisa. Caracteriza-se pela correspondência termo a termo entre o número de objetos e de grafias produzidas pelas crianças. Nenhuma criança tentou copiar a disposição dos objetos espalhados pela mesa, sendo que a maioria fez notações organizadas em linha, deixando claro que os sujeitos estavam considerando a quantidade, se bem que nem sempre exata, dos objetos. Essa notação divide-se em tipo “a”, com grafismos icônicos, em que a intenção de reproduzir também a forma do objeto é clara e a de tipo “b”, com grafismos abstratos como traços, ganchos e letras. As notações desse tipo são

relidas como “isto” (a criança mostra a coleção), “bolas”, “três bolas”. Quando se pergunta onde é possível ler bola, a criança mostra toda a notação.

Notação 3		
Igo (3;11)	3 palitos	
Dam (4;3)	3 fichas	o o o
Isa (4;6)	2 bolas	o o
Jos (4;6)	3 lápis	! ! !
Cha (4;2)	3 palitos	'''
	4 tabletes de açúcar	'''
Clau (4;4)	4 fichas redondas	o o o o
Mal (4;3)	4 tabletes de açúcar	o o o o
M-Jo (3;5)	4 palitos retangulares	■ ■ ■ ■
Aud (4;11)	1 bola	★
	3 lápis	e A o
Vir (4;11)	2 bolas	i M
Jos (4;6)	3 bolinhas	P o e

Figura 6. Notação de tipo 3 (SINCLAIR, A. 1990, p. 79)

A notação de tipo 4 é semelhante à de tipo 3, pois a criança, também neste caso, usa uma grafia para cada objeto, no entanto os sinais gráficos utilizados são algarismos alinhados e na sequência correta a partir do 1. Se a criança precisa anotar uma coleção de cinco objetos, por exemplo, escreve: 12345. Essas notações são relidas de uma forma similar às de tipo 3, então ela leria, por exemplo, “cinco bolas”. Às vezes lê o que de fato grafou entrando em conflito com o que quis representar, riscando os algarismos de 1 a 4. Algumas crianças utilizaram uma variação dessa notação, que consiste em grafar o cardinal da coleção tantas vezes quantas forem seus elementos, por exemplo 55555.

Figura 7. Notação de tipo 4 (SINCLAIR, A. 1990, p. 79)

Na notação de tipo 5 há a utilização do cardinal sozinho, sempre correto, sem o acréscimo de outras grafias para precisar a natureza dos objetos da coleção. A releitura é “cinco” ou “cinco fichas”. Como várias crianças que utilizam essa notação também o fazem com a de tipo 6, neste grupo estão aquelas que consideram o sistema numérico em si, sem coordenação com outros sistemas de representação que possam representar a classe do objeto.

Figura 8. Notação de tipo 5 (SINCLAIR, A. 1990, p. 79)

Na notação 6 o cardinal aparece acompanhado do nome dos objetos.

Figura 9. Notação de tipo 6 (SINCLAIR, A. 1990, p. 79)

A pesquisa de Sinclair, A. (1990) contribuiu para que a pesquisadora definisse critérios para organizar as notações numéricas dos sujeitos de sua pesquisa.

Sastre & Moreno (1984) fizeram uma pesquisa na Espanha publicada no *Bulletin de Psychologie de l'Université de Paris* em 1976, traduzida por Souza, C. S. e publicada nos Anais do I Encontro Nacional de Professores do Proepre, em 1984 com o título: “Representação Gráfica da Quantidade.” O objetivo das autoras nesta pesquisa foi verificar a defasagem entre aquilo que as crianças aparentemente aprendem na escola e seu real nível de compreensão. Para tanto, escolheram uma matéria “de aparência muito elementar”: a representação gráfica da quantidade, para quantidades inferiores a 10 elementos, para verificar o nível de utilização dessa aprendizagem escolar em um contexto diferente daquele das salas de aula.

A pesquisa foi realizada com 50 crianças entre 6 e 10 anos, 10 de cada faixa de idade e a proposta consistia em apresentar às crianças uma quantidade de objetos e verificar se elas, instigadas a expressar graficamente a quantidade, utilizariam espontaneamente o grafismo numérico convencional que estava sendo ensinado a elas na escola.

As autoras montaram três situações experimentais, sempre com duplas de crianças da mesma idade e da mesma classe. Na primeira explicavam às crianças que uma delas sairia da sala e o experimentador organizaria sobre uma mesa, diante da outra, certa quantidade de bombons. A criança que permanecia na sala expressaria graficamente, da forma que julgasse melhor, a quantidade de bombons de modo que, ao dar o papel a outra, esta pudesse saber com certeza qual seria a quantidade.

Na segunda situação as crianças sentavam-se de costas uma para a outra, diante de uma mesa e separadas por uma cortina que as impedia de ver a realização de sua companheira. Elas deviam expressar por escrito, da forma mais rápida e compreensível a quantidade de bombons que o experimentador arrumasse diante delas. Esta atividade seria realizada em cinco vezes consecutivas com quantidades diferentes e inferiores a nove e quem terminasse primeiro venceria o jogo. Durante o jogo o experimentador não emitiria qualquer julgamento, mas após terminada a tarefa, se a criança não utilizasse o grafismo numérico, o experimentador lhe diria haver uma

forma mais rápida e precisa que lhe permitiria ganhar. Nas duas primeiras situações o experimentador não sugeria a utilização do número. A recomendação que se referia ao tipo de expressão gráfica que a criança deveria utilizar era: “Faça o que te pareças melhor, o que tu julgues mais apropriado para que ao olhar o que tu fizeste sobre o papel, se possa saber que quantidade de bombons eu coloquei sobre a mesa.”

A terceira situação era semelhante à segunda, porém, nesta, pedia-se às crianças que utilizassem a numeração a fim de expressar a quantidade de bombons.

Das 350 respostas dadas pelos 50 sujeitos, a utilização de algarismos para representar a quantidade de bombons não ultrapassou 37,14%. Destas apenas 25,71% das respostas utilizavam apenas um algarismo, 11,43% o mesmo tanto de algarismos que de bombons.

Analisando essas respostas as autoras estabeleceram quatro tipos fundamentais de conduta que, segundo elas, parecem responder à gênese da representação gráfica da quantidade numérica.

Na conduta I as crianças realizam um desenho que não tem, aparentemente, qualquer relação com o número de elementos do conjunto que lhe foi apresentado, no entanto afirmam não ter dúvidas que seu parceiro reconhecerá naquele desenho a expressão da quantidade.

Figura 10. Conduta tipo I: representação gráfica de 5 elementos. Criança de 6 anos (SASTRE & MORENO, 1984 p. 6)

A conduta de tipo II foi dividida em 4 grupos que, segundo o ponto de vista das autoras, traduziam um nível progressivo de evolução de representações mais ou menos esquemáticas em correspondência biunívoca com o número de elementos que foram apresentados pelo experimentador.

No primeiro deles (IIa) estão desenhos que elas chamam de globais, pois ou os elementos têm uma relação figural entre si, ou são partes da mesma figura. Como exemplos, uma paisagem composta de uma casa, duas árvores, um sol e uma nuvem, representando 5 bombons ou, em outro caso, uma mão. Em ambos, 5 elementos para representar 5 bombons. As autoras afirmam que as crianças julgam que esta é uma expressão inequívoca de cinco bombons e manifestam surpresa ao constatarem que seu companheiro não pode descobrir através de seu desenho, a quantidade que se mostrou tão claramente expressa.

Figura 11. Conduta tipo IIa: representação gráfica de 5 elementos. Criança de 7 anos (SASTRE & MORENO, 1984, p. 8)

Na conduta IIb existe uma relação evidente entre o número de bombons e o grafismo infantil e os elementos são representados pela criança como desenhos justapostos e independentes entre si. Para representar sete bombons a criança desenha sete árvores, por exemplo.

Figura 12. Conduta tipo IIb: representação gráfica de 7 elementos. Criança de 7 anos (SASTRE & MORENO, 1984, p. 10)

A conduta de tipo IIc é praticamente a mesma que a anterior, mas os desenhos se constituem numa cópia da realidade, por exemplo desenhando os 6 bombons organizados pelo experimentador.

Figura 13. Conduta tipo IIc: representação gráfica de 6 elementos. Criança de 7 anos (SASTRE & MORENO, 1984, p. 10)

Na conduta de tipo IIId ela apresenta o mesmo tanto de desenhos que de elementos, mas estes são esquemáticos e não representam nenhum objeto concreto.

Figura 14. Conduta tipo Conduta tipo IIId: representação gráfica de 8 elementos. Criança de 6 anos (SASTRE & MORENO, 1984, p. 10)

As condutas de tipo III e IV caracterizam-se pela utilização de algarismos.

Na conduta de tipo III, as crianças escrevem o mesmo tanto de algarismos que de bombons organizados pelo experimentador sobre a mesa, utilizando o grafismo numérico. Portanto, para 4 bombons, o primeiro é representado pelo algarismo 1, o segundo pelo 2 o terceiro pelo 3 e o quarto pelo 4.

Na conduta de tipo IV as crianças utilizam um só algarismo para designar a totalidade da coleção.

A maior parte dos sujeitos de 10 anos usou as condutas III e IV e este fato fez as pesquisadoras suporem que as crianças consideraram essas duas condutas igualmente corretas.

Para lançar luz sobre esse ponto, foi apresentada às dez crianças de 10 anos uma série de 10 cartões onde figuravam várias representações inspiradas nas realizações feitas pelas crianças menores.

Colocou-se sobre a mesa 4 bombons e os 10 cartões dispostos de forma aleatória. Solicitou-se à criança escolher aquele que melhor representava aquela quantidade de bombons. Uma vez escolhido, este cartão era retirado e pedia-se que a criança escolhesse dentre os cartões restantes. A solicitação continuava a ser feita até que a coleção se esgotasse ou a criança não aceitasse mais nenhum deles como representantes daquela coleção.

Dos 10 cartões utilizados, 5 tinham Algarismos organizados de diferentes formas e 5 tinham esquemas ou desenhos, como listado abaixo:

Cartão 1 – 4 (apenas o 4);

Cartão 2 – 1 2 3 4 (os 4 Algarismos todos na mesma linha);

Cartão 3 – 1 2 3 4 (os 4 Algarismos um em cada ângulo do cartão);

Cartão 4 – 1 1 1 1;

Cartão 5 – 8 4 7 2;

Cartão 6 – 4 traços verticais;

Cartão 7 – 4 quadrados;

Cartão 8 – 4 bombons;

Cartão 9 – 4 barcos;

Cartão 10 – 1 só barco, de dimensões maiores que os precedentes.

O cartão escolhido em primeiro lugar pelo maior número de crianças (quatro) foi o 8º, desenho de quatro bombons, seguidos pelos cartões 1 (numeral 4) e 2 (1 2 3 4) escolhidos em primeiro lugar por duas crianças, o 7º cartão (4 quadrados) e o 9º (4 barcos) escolhidos em primeiro lugar por uma criança cada. Apenas o cartão 10 (1 só barco) foi recusado por todas as crianças.

Sastre e Moreno explicam que os resultados de sua pesquisa parecem mostrar que existe uma evolução das condutas com uma diferenciação progressiva do grafismo que tende a estabelecer uma correspondência termo a termo entre o conjunto real e a sua representação gráfica, desdenhando o simbolismo numérico do adulto.

A organização de Sinclair em tipos de notação estabeleceu indicadores importantes para a análise das notações que os sujeitos da pesquisa tratada nesta dissertação produziram em situação de jogo. O trabalho de Sastre & Moreno, cuja pergunta é tão diversa da do trabalho anterior, resulta também na criação de categorias relativas às condutas das crianças, com uma diferença importante: as situações são realizadas em dupla e a compreensão e o olhar do outro são valorizados no sentido de que uma notação precisa comunicar algo ao parceiro para que a dupla ganhe o jogo. É curioso observar que embora uma pesquisa seja feita com crianças de três a seis anos e a outra com crianças de seis a dez, ambas estabelecem categorias muito parecidas, com exceção de uma delas, correspondendo a um dos níveis mais primitivos das crianças de mais idade.

No trabalho de Sinclair havia um pedido para que a criança anotasse ou escrevesse o que havia sobre a mesa, sem fazer menção à questão da quantidade. Algumas crianças olhando então para os objetos ali expostos não fizeram notação de sua quantidade e, sim, de algumas de suas características. Desenhavam, por exemplo, um círculo para representar algumas fichas dispostas na mesa.

No jogo está implícito que o que se espera que a criança registre é a quantidade: no Boliche, por exemplo, a quantidade das garrafas derrubadas. Quando eventualmente uma criança declara, fazendo a leitura de sua notação, que fez “o Boliche”, isso se encaixa na notação de tipo 1 – global.

A notação de tipo 4, mais rara como Sinclair mesmo aponta, também aparece pouco na situação de jogo, e o grupo mesmo aponta para a criança sua contradição, dizendo-lhe, por exemplo: “Por que você fez tantos setes? Você não fez tudo isso de sete pontos, fez só uma jogada!” Essa notação, fazer um algarismo para cada objeto segundo a seqüência numérica, ou

repetir o cardinal o número de vezes que corresponda ao seu valor, é inegavelmente uma situação de correspondência, por isso, na presente pesquisa, está sendo considerada conduta de tipo 3.

A notação de tipo 6 - o cardinal acompanhado do nome do objeto – não faz sentido em uma situação em que todos utilizam o mesmo jogo, anotam seus resultados e o comparam ao final da partida. O jogo coloca para a criança uma situação bastante objetiva, pois ela não vai anotar sucessivamente coleções de objetos diferentes, o que poderia gerar essa necessidade de estabelecer uma distinção entre os conjuntos notados.

Isto reduz as notações usadas no estudo aqui descrito a três tipos, oriundos das categorias propostas por Sinclair e Sastre & Moreno e um tipo intermediário entre os tipos 2 e 3, que não aparece como categoria nos trabalhos citados devido às circunstâncias das pesquisas das autoras, já que se pede para as crianças uma notação de cada vez, mas que reflete um fato que Sinclair aponta em seus resultados: o da mesma criança utilizar mais de um tipo de notação. Na situação de jogo, como a criança produz a notação de toda a partida em uma única folha de papel, às vezes inicia com um tipo de notação, depois observando o amigo passa a outro. Não é de fato uma outra categoria, mas como é freqüente as crianças usarem mais de um tipo de notação, o que reflete a condição especial de fazê-lo em situação de jogo e de grupo, ela receberá uma identificação como tipo 2/3.

2. JOGO

O jogo e a beleza estão na origem de uma grande parte da matemática. Se os matemáticos de todos os tempos passaram tão bem jogando e contemplando seu jogo e sua ciência, porque não tratar de aprender e comunicar através do jogo e da beleza? (GUZMÁN, 1991, p 6)

Brincar é atividade cotidiana na vida da criança. Em qualquer lugar, com qualquer objeto, desde que não seja impedida, a criança brinca. É fazendo de conta que ela indaga sobre o mundo, interage com o universo dos adultos, lida com o que a amedronta ou com aquilo que não consegue compreender.

Jogar e brincar são palavras usadas muitas vezes com a mesma significação, indicando o caráter lúdico de uma atividade, no entanto, se pensamos em adolescentes ou adultos, geralmente a palavra brincar é substituída pelo jogar. O jogo aparece no currículo das nas aulas de educação física de todas as escolas, incluindo as mais tradicionais, pois essa atividade consagrou-se como necessária para a educação do corpo, aperfeiçoamento dos movimentos e exercício da disciplina.

O jogo tem sido apontado, tradicionalmente, como um recurso relevante de aprendizagem de conteúdos culturais, pela sua riqueza de significados e pela relação que ele guarda com a situação que o originou. O fato de alguns jogos perpetuarem-se através dos séculos, e de os homens continuarem inventando outros a cada dia, é um indicador da sua importância. Macedo (1994, p. 6) comenta:

O jogo supõe ao mesmo tempo uma significação, uma interpretação, uma construção simbólica e uma linguagem. O jogo é a forma que os seres humanos criaram para falar de coisas que não entendem, que não sabem, mas que precisam entender ou saber para suportar o absurdo, o irrespondível da existência humana, seja na sua perspectiva afetiva, seja na cognitiva. Ai da civilização que não pôde plasmar num pedaço de pau, num punhado de argila, num canto, numa dança, seus sentimentos, medos,

necessidades, desejos, perguntas existenciais, e assim graças a esses jogos viver ou interpretar simbolicamente sua realidade. Nesse sentido, o jogo é linguagem: construção simbólica, significação, justificação, expressão do que nos caracteriza como seres humanos.

O jogo é ação humana, pois envolve o indivíduo e sua cultura e é ação humanizadora, pois por meio dele que a criança vai se constituir como pertencente àquele grupo, construindo sua identidade cultural. É jogando também que ela faz indagações, sobre o mundo que a rodeia, sobre seus medos, alegrias e tristezas, construindo respostas pessoais que a individualizam e a fazem sujeito. O jogo é nesse sentido geral e particular, É da cultura, mas se não for da criança perde o sentido. É da cultura porque é de cada criança.

As crianças na escola jogam em diferentes contextos: nos recreios com os amigos, nos momentos de atividade livre em sala de aula, em dias de chuva quando há impossibilidade de atividades a céu aberto, antes das aulas e ao seu término. Trazem para dentro da escola os jogos que aprenderam com amigos e irmãos. Rapidamente os ensinam aos outros e a brincadeira se inicia. Os professores percebem essa atividade como envolvente, prazerosa, geradora de muito interesse e discussões acaloradas. Nem sempre o jogo é fácil, muitas vezes as crianças precisam mobilizar muitos recursos internos para terminar com êxito uma partida.

Utilizar jogos no contexto escolar, como uma das possibilidades de desenvolver competências relacionadas a uma área de conhecimento, pode tornar-se um recurso importante para o professor desde que haja uma escolha adequada e uma intencionalidade justificada por um projeto de trabalho.

O jogo na Educação Matemática tem uma intencionalidade; ele deve estar carregado de conteúdo. É um conteúdo que não pode ser apreendido pela criança apenas ao manipular livremente objetos. É preciso jogar. E ao fazê-lo é que se constrói o objetivo a que se quer chegar. [...] O jogo tem um desenvolvimento próprio. Ele não pode ser a matemática transmitida de brincadeira. Deve ser a brincadeira que evolui até o conteúdo sistematizado. (MOURA, 1988 p. 65)

Não se trata de oferecer situações para que a criança enfrente com mais facilidade, conteúdos escolares, considerados áridos pelo professor, mas sim de utilizar situações desafiadoras em que ela possa, partindo de seus recursos, produzir novos conhecimentos.

Os jogos suscitam desafios e a criança permanece ativa durante toda a partida e não apenas em sua jogada. Ela observa relações de seu peão com o dos outros jogadores, quanto estão à sua frente ou atrás de si, ficam curiosas para saber quanto eles vão avançar na sua vez, tecem planos: “se eu tirar 3 pego a ponte e vou para o 56”, discutem, argumentam em favor de suas idéias e suposições.

Na verdade está bem claro em todo o meu trabalho que o confronto de pontos de vista já é indispensável, desde a infância para a elaboração do pensamento lógico e que tais confrontações se tornam cada vez mais importantes na elaboração das ciências, pelos adultos. Sem uma diversidade de teorias e a constante necessidade de superar as contradições entre elas, o progresso científico não teria sido possível. [...]O jogo é uma forma de atividade particularmente poderosa para estimular a vida social e a atividade construtiva da criança. (Piaget, 1980 in Kamii 1991)

O jogo é um recurso relevante para a utilização em sala de aula, pois favorece a ação da criança, exige que ela coordene diferentes pontos de vista, torna o erro um observável, propõe uma situação problema, gera dados para análise reflexão. O jogo na escola deve fazer parte do projeto pedagógico do professor, considerado em seu planejamento como instrumento privilegiado para atingir seus objetivos pedagógicos.

Para o professor, explicita as noções prévias dos alunos (forma e conteúdo), as lacunas em seus conhecimentos por meio de sua participação, sua ação, sua fala, seus erros.

A intencionalidade do professor, como já disse anteriormente, precisa estar refletida no seu planejamento. É preciso escolher o jogo adequado para o objetivo pretendido, ler suas regras, jogá-lo com outras pessoas para apropriar-se dele, analisá-lo com relação ao material, adequação

para a faixa etária, o tempo que ele requer e as possíveis dificuldades. Na sala de aula é preciso apresentá-lo aos alunos, promover vários momentos para a sua utilização, observar procedimentos e dificuldades, escolher algumas situações para análise individual e conjunta. É importante que o professor, a partir das observações e do estudo do material produzido, volte ao seu projeto original analisando aquilo que precisa ser transformado como fruto das suas reflexões.

Os jogos escolhidos favorecem experiências de interação com o meio em que o foco são as contagens, correspondência biunívoca, cálculo e comparações de quantidade.

[...]defendo o valor psicopedagógico do jogo. Primeiro, porque este pode significar para a criança uma experiência fundamental, de entrar na intimidade do conhecimento, de constituir respostas por meio de um trabalho que integre o lúdico, o simbólico e o operatório. Segundo, porque pode significar para a criança que conhecer é um jogo de investigação – por isso de produção de conhecimento – em que se pode ganhar, perder, tentar novamente, ter esperanças, sofrer com paixão, conhecer com amor; amor pelo conhecimento no qual, as situações de aprendizagem são tratadas de forma mais digna, filosófica, espiritual. Enfim, superior. (MACEDO, 1997 p.142)

3. OBJETIVO E JUSTIFICATIVA

Aprender número na escola de educação infantil, até pouco tempo atrás se restringia a recitar a seqüência numérica e fazer traçados de numerais. O problema não eram as atividades em si, pois cada uma delas ensinava ou levava a criança a descobrir algo, mas a concepção de criança e de ensino de matemática que elas representavam. A idéia de que a criança é passiva diante das informações que lhe chegam, de que a aprendizagem se dá através dos sentidos, e de que o conhecimento aritmético pode ser aprendido apenas como conhecimento social, gerou uma prática educacional baseada na transmissão. Por outro lado o ponto de vista de que a criança aprende naturalmente e que o adulto é apenas um facilitador nesse processo tem justificado uma prática educacional não-diretiva.

As descobertas de Piaget (1975, 1978) relacionadas ao pensamento infantil e, notadamente a aprendizagem do número, divulgadas por Kamii (1982, 1991, 1998), Sinclair (1990), Nunes (1997), entre outros, têm oferecido à criança um outro lugar neste cenário, não o lugar passivo, fundado pela transmissão e nem o lugar de uma atividade sem direção, mas da criança cujo desenvolvimento depende de sua interação com os objetos. As pesquisas de Ferrero (1985), baseadas nos trabalhos de Piaget, mostraram que a criança pensa de forma singular e criativa sobre a escrita muito antes do que supúnhamos. Por extensão, trouxe em seu esteio a idéia de que a criança também devia pensar sobre o número e levantar suas hipóteses sobre o assunto.

A mudança do lugar da criança muda também o lugar do professor, comprometendo-o com uma postura mais crítica e investigativa.

O especial interesse em uma investigação nesta área foi sendo construído a partir da formação da autora desta pesquisa em grupos de estudo e pesquisa (OPM – FEUSP e LAPp – IPUSP) e de seu trabalho profissional como professora, orientadora e coordenadora de escolas de educação infantil.

Esta investigação cujo objetivo geral foi analisar a hipótese de que o jogo é um recurso para a construção da noção de número em crianças de educação infantil, se organizou nos seguintes objetivos específicos:

- Selecionar e analisar jogos que envolvessem contagem, correspondência biunívoca, comparação e notação de quantidades e cálculo adequados à educação infantil, em especial à faixa etária de 3 anos e meio a 7 anos e meio;
- Estabelecer uma organização metodológica para o uso desses jogos que favorecesse a aprendizagem das noções aritméticas acima explicitadas;
- Observar partidas e fazer intervenções analisando a adequação dos jogos e os desafios por eles suscitados;
- Construir uma narrativa do diálogo - observação e análise - que evidenciasse dificuldades, erros e progressos.
- Analisar notações como respostas às questões colocadas e caracterizar sua evolução com base nas categorias proposta por Sinclair.

Para cumprir esses objetivos pesquisou-se jogos, propôs-se essas atividades às crianças e orientada por Macedo (2002), analisou-se os problemas ali colocados fazendo regulações, corrigindo, substituindo, modelando o conjunto de jogos oferecidos primitivamente, buscando o equilíbrio entre os objetivos pretendidos e resultados alcançados.

Foram realizados estudos de caso em que se descreveu e analisou como as crianças faziam leituras de quantidades organizadas de diferentes formas nos dados, como faziam a correspondência biunívoca, como contavam, calculavam, compunham, decompunham e faziam notação de quantidade.

4. MÉTODO

4.1 Sujeitos

A pesquisa foi realizada com as crianças dos Grupos 4 a 6, Estes grupos são organizados por faixa etária, sendo o Grupo 4 constituído por crianças que completam 4 anos até junho, o Grupo 5 por aquelas que completam 5 anos até esse mesmo mês, e da mesma forma se organiza a faixa etária do Grupo 6.

Doravante, quando o texto mencionar as crianças em geral, a autora se referirá ao grupo ao qual pertencem, quando aludir à criança em particular, a esta informação acrescentará a idade da mesma.

As crianças mais novas do Grupo 4 tinham 3 anos e meio no início do ano letivo e as mais velhas, do Grupo 6, 7 anos e meio ao final do ano letivo.

As classes de educação infantil, embora organizadas por faixa etária, comportam grande diversidade, pois a diferença da criança mais velha para a mais nova é de um ano. Essa diferença, que parece maior quanto menores forem as crianças, foi considerada o tempo todo. A diferença de idade é apenas uma dentre tantas diversidades que uma sala de aula comporta.

4.2 Local

A pesquisa de campo foi realizada em uma escola particular da cidade de São Paulo, localizada no bairro de Pinheiros (Zona Oeste). A escola tem 100 alunos, pertencentes à classe média, economicamente falando. Tem uma sala de educação infantil no período da manhã e uma sala por turma até 4ª série.

Todos os professores têm curso superior completo e os auxiliares estão cursando faculdade. O trabalho dos professores é acompanhado em reuniões individuais de orientação e reuniões de equipe. O período de aula da educação infantil é de 5 horas e as crianças dos diferentes

grupos⁴ e integram-se diariamente em horários chamados de “quintal”, em atividades livres ou dirigidas pelos professores. A coordenação tem livre acesso às salas de aula e planeja, junto com os professores, os projetos de trabalho. As crianças relacionam-se com todos os profissionais da escola, inclusive diretora e coordenadora.

4.3 Procedimento de coleta de dados

A pesquisa foi realizada no período de aula regular das crianças, em sala de aula, quinzenalmente em 2005, e semanalmente nos dois anos seguintes, sempre no mesmo horário, com duração de mais ou menos uma hora. Este dia e horário foram definidos em acordo com a organização do planejamento dos professores e da rotina de atividades da escola.

A pesquisadora, junto com a professora jogou, durante o segundo semestre de 2005, com 15 crianças do Grupo 6 e no primeiro semestre de 2006 com 14 crianças do Grupo 6, 7 crianças do Grupo 5 e 8 crianças do Grupo 4, e no primeiro semestre de 2007 com 7 crianças do Grupo 6, 7 crianças do Grupo 5 e 11 crianças do Grupo 4.

Tabela 1 – Total de crianças pesquisadas por faixa etária

ANO	GRUPO 4	GRUPO 5	GRUPO 6	TOTAL
2005			15	15
2006	8	7	14	29
2007	11	7	7	25
TOTAL	18	14	36	69

Como se pode observar na tabela acima, jogou-se com um total de 69 crianças, sendo 18 de Grupo 4, 14 do Grupo 5 e 36 do Grupo 6.

4. Nessa Escola, as classes e séries da educação infantil recebem o nome de Grupos

A pesquisa, como já foi mencionado, desenvolveu-se em sala de aula com todas as crianças presentes. A pesquisadora conseguia observar, dependendo da duração do jogo, a partida disputada por um ou dois sub-grupos da mesma classe por encontro, o que significa que por vezes acompanhava apenas uma partida, por exemplo, de Fecha a Caixa disputada por duas crianças.

Em decorrência dessa limitação, foi fundamental para que a atividade acontecesse de forma organizada, que o planejamento considerasse o tipo de jogo e a sua duração, a distribuição das crianças pelos grupos, a disposição do material no espaço, pois a pesquisadora acompanhava um grupo, a professora outro e, dependendo dos jogos propostos e do número de crianças da sala, formava-se um terceiro grupo. Para este escolhia-se jogos que as crianças já utilizavam de forma autônoma.

Nos grupos com maior número de crianças, além dos jogos que integram a pesquisa, utilizou-se outros jogos que não serão analisados, com o propósito de atender às crianças que terminavam suas partidas.

4.4 Organização dos grupos para jogar

Antes de iniciar a sessão de jogos, a professora recebia uma listagem elaborada pela pesquisadora com a organização das crianças em grupos. A cada grupo correspondia o nome de um jogo a ser utilizado.

A divisão do grupo considerava alguns fatores, não necessariamente nesta ordem: grupos que trabalhavam bem juntos; crianças com desempenho parecido, principalmente quando era introduzido um novo jogo; crianças com desempenhos diferentes, quando o jogo era conhecido [desde que umas não jogassem pelas outras]; uma ou duas crianças ensinando um jogo que conheciam bem, para outras duas que não o conheciam. Pelo menos em um encontro por mês as crianças escolhiam parceiros ou seus jogos favoritos. Eram também desafiadas a escolher aqueles

com que não brincavam comumente no cotidiano da escola. Algumas vezes a separação do grupo foi feita pela professora, seguindo seus critérios. Dependendo da sala, do jogo, ou do que queria observar, a pesquisadora acompanhava um ou dois grupos. Quando dois grupos achavam-se sob a observação da pesquisadora, muitas vezes era possível observar todo o jogo de apenas um deles. O outro grupo recorria a ela em caso de necessidade e ao final lhe entregava e explicava o registro que havia feito.

A pesquisadora é coordenadora da escola e tem uma relação muito próxima com as crianças. Estas quando a encontram nos corredores e lhe fazem pedidos sobre os jogos e parceria das semanas seguintes; oferecem-se para lhe ensinar jogos que aprenderam com amigos; pedem aos pais que a procurem para que estes conheçam os jogos; mandam-lhe bilhetes com registros numéricos que muitas vezes ela nem sabe do que se trata.

Se de um lado isto a coloca em uma posição privilegiada de observação, por outro torna o trabalho mais árduo, primeiro porque a coordenadora quer observar todas as crianças e, a pesquisadora, precisa de recorte. Depois porque as crianças querem sua companhia e gostam de jogar com ela e como os encontros só acontecem uma vez por semana, ela só acompanha parte das crianças semanalmente. A pesquisadora, de fato, não joga com as crianças, mas senta-se à mesa, faz perguntas e mediações.

A cada dois ou três encontros as crianças podiam escolher, dentre os jogos selecionados, aquele que gostariam de utilizar na semana seguinte. Ou então, a criança atendia primeiramente à escolha da pesquisadora e, depois, partia para sua opção.

A posição adotada no transcorrer do processo foi mudando ao longo das sessões de jogos. No início, na condição de observadora do processo, a idéia era que a intervenção acontecia previamente à realização do encontro, na escolha de um jogo desafiador, modificação de regras ou dados para introduzir uma dificuldade a mais, mudanças no grupo de crianças em busca de

uma dinâmica mais favorável às novas construções. Depois, a intervenção passou a ser feita durante o jogo, por meio de perguntas, pedidos para a criança refazer o cálculo ou contar novamente o número de casas que havia percorrido.

Procurou-se, pelo exposto acima, deixar claro que não houve linearidade nos procedimentos, embora tenha havido intencionalidade, em nome de se fazer uma pesquisa em que ela se constrói no processo.

4.5 Jogos

A escolha dos jogos foi feita pela pesquisadora e estes foram apresentados à professora da sala.

O critério de seleção dos jogos considerou: sua adequação para a faixa etária; a necessidade de, para jogá-los, utilizar as noções de matemática. Considerou, também, o fato de ser um jogo de grupo, desafiador, atraente e estimulante para as crianças.

Os jogos inicialmente escolhidos foram de Percurso e Quilles, cujas regras foram adaptadas, mas percebeu-se a necessidade de ampliar a oferta, pois os escolhidos pareciam muito fáceis para algumas crianças, ou seja, elas já haviam construído o conhecimento necessário para jogá-los bem. Esta percepção e a correção da rota tiveram por base o pensamento de Delval (2001 p. 33): “Se o desequilíbrio com o meio está na origem da atividade, é a resistência da realidade que impulsiona o sujeito e seu desenvolvimento”.

Por isso, foram incluídos o Fecha a Caixa, e o Sjoelbak. O Boliche foi utilizado com as mesmas regras adaptadas do Quilles.

4.5.1 Jogos de Percurso

Descrição

Neste trabalho chamam-se Jogos de Percurso aqueles em cujo tabuleiro há impressa ou desenhada uma pista subdividida em trechos menores que delimitam espaços subseqüentes; nela, os jogadores fazem andar seus marcadores por um certo número de casas, determinado, geralmente, pelo lançamento de dados, pelo girar de uma roleta ou por outra forma qualquer de sorteio.

Os jogos de percurso têm basicamente quatro elementos: o percurso, o dado, os peões e as regras. Foram escolhidos para este estudo por envolverem de modo geral, contagem e correspondência biunívoca.

Tabuleiro

Os trajetos variam conforme o jogo e são curvilíneos, retilíneos ou uma mistura de ambos, diretos ou labirínticos, curtos ou longos. Neles pode haver ordens ou informações que obriguem o jogador a retroceder ou a avançar certo número de casas, ficar uma ou mais vezes sem jogar, retirar-se do jogo, voltar ao início.

Nas pistas as casas de início e término podem ser comuns a todos ou específicas para cada jogador, sendo que, geralmente, estas definições compõem a regra do jogo.

Estes jogos são comuns e populares, facilmente encontrados no comércio, fáceis de confeccionar e encantam, segundo seu grau de complexidade, crianças e adultos.

Nos jogos desta família utilizados na educação infantil, a pista no tabuleiro é simples e, apesar de nem sempre ser linear, tem o seu trajeto bem marcado, com o início e o final sinalizados. Há tabuleiros em que a direção é estabelecida pelo formato do trajeto, outros por um sistema de notação, como setas, por exemplo, e outros ainda, em que é a seqüência numérica que indica o caminho a seguir.

Os jogos de percurso deste estudo foram organizados de modo que fosse possível observar os recursos que as crianças dispunham para compreender uma regra e segui-la, e jogar

em grupo respeitando a seqüência e a vez de cada jogador; também objetivou-se avaliar em que momento se encontravam na construção da noção de número.

Embora não haja uma ordem rígida entre os diferentes jogos de percurso, sua escolha pode depender do grupo de crianças com as quais se trabalha. Não se propõe, aqui, a utilização deste ou daquele jogo, mas, sim, relata-se uma experiência de trabalho com a intervenção deliberada e planejada da pesquisadora, profissional atuante na escola ainda que fora da sala de aula. No desenvolvimento do processo, jogos utilizados de forma intencional mostraram-se instrumentos valiosos para a construção da noção de número. Do mesmo modo a ocorrência de situações-problema foram suficientemente desafiadoras para que as crianças organizassem e mobilizassem seus recursos interiores em favor da sua resolução.

Os jogos de percurso em uso na escola em que se realizou a pesquisa foram criados pela pesquisadora ou selecionados a partir do que havia disponível no mercado, levando em conta a faixa etária das crianças e suas experiências anteriores. Considerou-se aquilo que as crianças já sabiam e o que poderiam avançar com relação à construção da noção de número.

Dado

Para o deslocamento do peão no percurso usa-se algo que possa indicar o número de casas a serem percorridas. Este elemento será chamado genericamente de dado. Esta pesquisa utilizou diferentes tipos de dados a saber:

- **Búzios:** determina-se o número de búzios que serão utilizados, lança-se todos juntos, contando aqueles que caíram com a face aberta voltada para cima.
- **Dados egípcios:** um pedaço de galho verde e fino é cortado de uma árvore e dividido ao meio, longitudinalmente e depois ao meio novamente no sentido do comprimento formando quatro meios cilindros. Estes são lançados e conta-se as faces claras voltadas para cima. Ambos são precursores do dado convencional e empregados da mesma forma.

- **Dados de quantidade:** de 4 ou 6 faces nas quais há estampado certa quantidade de pontos, traços, ou outros sinais, dispostos de diferentes formas, que expressam o número de casas a serem percorridas.
- **Dado de numeral:** dados com 4, 6, 8 ou 10 faces nas quais há estampado numerais que informam a quantidade de casas que o peão deve percorrer.

Pode-se usar um ou mais dados por jogos e variá-los segundo o que se quer observar e o desafio que se quer apresentar.

Peões ou marcadores: servem para esse fim quaisquer objetos que possam ser diferenciados uns dos outros, estáveis e cujas bases sejam menores que as casas do tabuleiro, para se evitar divergências quanto ao lugar em que se encontram.

Regras: seguem-se as regras gerais para todos os percursos. As específicas encontram-se abaixo da respectiva ilustração.

Os peões são colocados no início do percurso. Escolhe-se, de alguma forma, quem será o primeiro a jogar e a sequência dos jogadores. Os jogadores lançam o dado e deslocam seu peão, em direção à chegada, obedecendo ao que for designado pela face sorteada no dado. Dois ou mais peões podem ocupar a mesma casa. Vence aquele que chegar primeiro à casa de destino.

Percurso de Cores

Figura 15. Jogo elaborado pela pesquisadora

Material e regras

1 tabuleiro com 16 casas de 3 cores diferentes;

4 peões;

1 dado de cores de 6 faces, sendo 2 faces amarelas, 2 vermelhas e 2 azuis.

Objetivo: ser o primeiro a chegar ao final da pista.

As três cores na última casa indicam que se pode entrar ali com qualquer uma delas.

Observação: este jogo é muito simples e rápido e foi elaborado pela pesquisadora para introduzir o uso do percurso nas salas de Grupo 4. Depois de um período de uso inicial passa-se a empregar um dado de quantidades até 4.

Círculos Coloridos

Figura 16. Jogo elaborado pela pesquisadora

Material e regras

1 tabuleiro com 4 caminhos, cada qual com 14 casas de 4 cores diferentes;

4 peões;

1 dado de cores de 4 faces.

Objetivo: ser o primeiro a chegar ao círculo no centro do tabuleiro.

Os peões são colocados nos triângulos amarelos que marcam o início de cada um dos quatro caminhos que levam ao círculo vermelho e azul ao centro do tabuleiro.

Para entrar na casa central é necessário tirar a cor correspondente ao lado do círculo em que terminam as 4 pistas, (dois jogadores entram com azul e dois deles com vermelho).

Se o jogador estiver no final da pista e tirar no dado uma cor que não corresponda à necessária para entrar no círculo, deve manter seu peão no mesmo lugar e aguardar a próxima rodada, quando poderá tentar novamente.

Corrida de Carros

Figura 17. Jogo elaborado pela pesquisadora

Material e regras

1 tabuleiro com um percurso de 22 casas;

4 peões;

1 dado de quantidades de 1 a 4 ou de 1 a 6 dependendo das crianças.

Objetivo: ser o primeiro a chegar ao final da pista.

Corrida de Animais

Figura 18. Jogo elaborado pela pesquisadora

Material e regras

1 tabuleiro com um percurso de 17 casas sendo que em 6 delas há instruções que devem ser seguidas por aqueles que ali pararem em decorrência do lançamento dos dados;

4 peões;

1 dado de quantidades de 1 a 4.

Objetivo: ser o primeiro a chegar ao final da pista.

Se o peão cair em uma casa assinalada com asteriscos verdes deve avançar o número de casas correspondentes à quantidade estampada naquele espaço; se terminar sua jogada em uma casa estampada com espadas pretas (naipe francês), deve retroceder aquela quantidade.

Jogo do Jacaré 1

Figura 19. Jogo disponível em: www.me.gov.ar/curriform/publicaciones.html

Material e regras

1 tabuleiro com um percurso de 32 casas numeradas sendo que em 5 delas há instruções que devem ser seguidas por aqueles que ali pararem em decorrência do lançamento dos dados;

4 peões;

1 dado de quantidades de 1 a 6.

Objetivo: ser o primeiro a chegar ao final da pista.

Se o peão cair nas casas 8, 15, 19, 21 e 25 deve fazer o que determina a regra.

Para chegar ao final é necessário tirar o número exato. O jogador que tirar um valor superior ao necessário para chegar ao final poderá à sua escolha, avançar até o final e retroceder a quantidade excedente, ou passar a vez e esperar o número exato.

O Gato de Botas

Figura 20. Jogo extraído do SUPER livro das brincadeiras.
Barueri: Girassol Brasil Edições Ltda.

Material e regras

1 tabuleiro com um percurso de 31 casas, sendo que em 10 delas há instruções que devem ser seguidas por aqueles que ali pararem em decorrência do lançamento dos dados;

4 peões;

1 dado de quantidades de 1 a 6.

Objetivo: Ser o primeiro a chegar ao final da pista.

Se o peão cair nas casas em que há uma instrução deve segui-la, avançando, retrocedendo ou ficando uma vez sem jogar conforme o que estiver ali determinado.

Para chegar ao final é necessário tirar o número exato. O jogador que tirar um valor superior ao necessário para chegar ao final poderá à sua escolha, avançar até o final e retroceder a quantidade excedente, ou passar a vez e esperar o número exato.

O primeiro a chegar à última casa vence o jogo.

Jogo do Jacaré 2

Figura 21. Jogo disponível em: www.me.gov.ar/curriform/publicaciones.html

Semelhante ao Jogo do Jacaré 1. Neste caso, há um maior número de casas no tabuleiro (63) e utilizam-se dois dados, sendo um com numerais do 1 ao 6 e o outro de quantidade de 1 a 6.

Alice no País das Maravilhas

Figura 22. Jogo extraído do SUPER livro das brincadeiras. Barueri: Girassol Brasil Edições Ltda.

Semelhante ao Jogo Gato de Botas. Neste caso, há um maior número de casas no tabuleiro (68) e utilizam-se dois dados, sendo 1 com numerais de 1 a 8 e outro de quantidades de 1 a 6.

O Pequeno Polegar

Figura 23. SUPER livro das brincadeiras. Barueri: Girassol Brasil Edições Ltda.

Material e regras

1 tabuleiro não linear,

2 peões;

1 dado de quantidades de 1 a 6.

Objetivo: do jogador que joga com o ogro – alcançar o Pequeno Polegar; do Pequeno Polegar – chegar ao castelo.

Os peões são colocados cada um na sua saída.

O ogro inicia jogando o dado e caminhando o número de casas correspondente à estampada na face do dado, na direção que escolher desde que haja passagem. O pequeno Polegar joga em seguida e da mesma forma.

Se o peão cair na casa em que está a bota de sete léguas deve jogar novamente.

O ogro vence se alcança o Pequeno Polegar com o número exato. O Pequeno Polegar vence se chega ao castelo.

Para Frente e Para Trás

Figura 24. Jogo extraído de Kamii e DeClark (1998 p. 100)

Material e regras

1 tabuleiro com 20 casas, sendo que em todas elas há instruções a serem seguidas;

8 peões sendo 4 de cada jogador;

1 dado com numerais de 1 a 6.

Objetivo: ser o primeiro a transferir seus 4 peões até a casa de saída de seu adversário.

O jogador lança o dado e escolhe com qual peão quer andar. Quando um peão cai em uma casa com círculos ele avança aquela quantidade, quando cai em uma casa com estrelas, retrocede. O adversário faz o mesmo em sua vez. Na primeira jogada não faz diferença com qual peão se ande, mas, a partir da segunda, observar qual vantagem se tem escolhendo este ou aquele é uma boa estratégia para vencer o jogo.

Dois ou mais peões podem ocupar a mesma casa.

Adiante um quadro com o resumo das características de cada jogo no que se refere ao número de casas, dados utilizados, particularidades dos trajetos e das chegadas e os Grupos em que foram utilizados.

Nome do Jogo	Nº. de casas	Dado	Trajetos	Chegada
Percurso de cores	16	cúbico com 3 cores, iguais duas a duas	Único, linear.	qualquer cor
Círculos coloridos	15	4 faces com 4 cores ou dado de quantidade até 4	1 trajeto para cada jogador linear	com uma cor específica
Corrida de carros	22	de quantidade até 4 (1, 2, 3, 3, 4, 4) ou até 6	Único, linear.	qualquer quantidade
Corrida de animais	17	de quantidade até 4 (1, 2, 3, 3, 4, 4)	Único, linear, com 6 casas em que há indicação para avançar ou <u>retroceder</u> expressas por desenho e quantidade.	qualquer quantidade
Jogo do jacaré 1	32	de quantidade até 6	Único, linear, numerado, com 5 casas em que há indicação para avançar, retroceder, ficar sem jogar, usando o numeral do percurso para dar a indicação, ou se referindo ao número de casas.	qualquer quantidade
Gato de botas	31	de quantidade até 6	Único, linear, com 10 casas em que há indicação para avançar, retroceder, ficar sem jogar.	número exato
Jogo do jacaré 2	63	dois dados de quantidade ou 1 de quantidade e 1 de numeral	Único, linear, numerado, com 7 casas em que há indicação para avançar, retroceder, ficar sem jogar, ora usando o numeral do percurso para dar a indicação, ora se referindo ao número de casas.	número exato
Alice no país das maravilhas	68	dois dados sendo 1 de quantidade até 6 e outro com numerais até 8 ou dois dados com numerais	Único, linear, com 12 casas em que há indicação para avançar, retroceder, ficar sem jogar, ora usando o numeral do percurso para dar a indicação, ora se referindo ao número de casas.	número exato
O pequeno polegar		de quantidade até 6	Não linear. Cada jogador sai de um lugar e tem um objetivo. O jogador pode avançar ou recuar, ir para um lado ou outro, desde que haja passagem aberta.	número exato
Para frente e para trás	20	1 dado de numerais até 6	A pista é usada pelos dois jogadores que andam em sentido oposto. Em todas as casas há instruções a serem seguidas com relação a avançar ou retroceder expressa por quantidades.	número exato

Figura 25. Resumo das características de cada jogo no que se refere ao número de casas, dados utilizados, particularidades dos trajetos e das chegadas e os Grupos em que foram utilizados.

4.5.2 Jogos que envolvem notação de pontos

Neste grupo estão o Fecha a Caixa e três jogos que pertencem à categoria daqueles de alvo, a saber, Boliche, Quilles e Sjoelbak. O primeiro é um jogo antigo que envolve composição e decomposição do número, ao exigir que o jogador relacione dois conjuntos numéricos, um expresso por quantidades (dados) e o outro expresso por numerais (tabuleiro). Os jogos de alvo exigem que o jogador pense sobre força, impulso e equilíbrio, e as relações do seu corpo com o espaço, pois para atingir o alvo é necessário estimar a distância que a bola tem que percorrer e fazer a esta avaliação corresponder uma força e uma direção sem a qual não se acerta o alvo. A criança vai descobrindo as conseqüências de sua ação sobre os objetos e as propriedades dos mesmos, segundo Kamii e DeVries (1985) fazendo repetidas experiências e pensando sobre elas. Essas questões, embora instigantes, não serão abordadas nesta pesquisa, cujo recorte é a construção da noção de número. Todos esses jogos foram utilizados com o propósito de observar contagem e cálculo e, neste caso, principalmente a notação de quantidades.

Fecha a caixa

Figura 26. Jogo tradicional, elaborado a partir de: OS MELHORES jogos do mundo. São Paulo: Editora Abril, 1978

Trata-se de um jogo muito utilizado por marinheiros das regiões litorâneas da França de onde se espalhou para outras regiões portuárias.

Envolve sorte, como em todo o jogo em que há presença de dado, mas, a partir de então é a estratégia que o preside e conduz o jogador a fazer o melhor possível com os elementos que lhe são apresentados.

Material:

Tabuleiro de madeira de aproximadamente 30x30 cm, emoldurado, tendo em uma de suas laterais casas numeradas de 1 a 9 que podem ser fechadas uma a uma. Dois dados de quantidade de 1 a 6.

Regras:

Objetivo:

Não atingir 45 pontos

Decide-se, por de sorteio, quem será o primeiro a jogar. Esse jogador lança os dois dados e fecha, no tabuleiro, uma ou duas casas que correspondam à pontuação do dado. O jogador faz um novo lançamento e repete a operação anterior, se for possível. Quando o jogador fechar os números 7, 8 e 9, ele poderá escolher utilizar somente um dado para os lançamentos seguintes. Quando o total dos dados (ou de um dado, como o caso acima) não permitir um fechamento correspondente, o jogador perde a vez. Anota-se a soma dos pontos não fechados (ou seja, das casas que permaneceram abertas), que são considerados negativos. Abrem-se todas as casas e o outro jogador passa a lançar os dados. Joga-se o número de partidas necessárias para que os jogadores ultrapassem 45 pontos, quando serão eliminados. Vence o que não ultrapassar.

Boliche e Quilles

Figura 27 e 28. Jogos de Boliche e Quilles

O Boliche é derivado do Quilles, um antigo jogo, pertencente à família dos jogos de alvo.

A pesquisadora iniciou o trabalho usando o Quilles, depois passou ao Boliche, pois pareceu-lhe mais adequado, por se tratarem de crianças pequenas, utilizar um jogo em que elas pudessem ficar em pé e movimentarem-se à vontade. Sempre que se empregou um único tipo de jogo para todas as crianças o escolhido foi o boliche. Quando este era um dos jogos entre outros oferecidos, optava-se pelo Quilles, que por ser um Boliche de mesa, adaptava-se melhor ao espaço da sala de aula. Por ter iniciado com o Quilles, a pesquisadora manteve, no Boliche, o mesmo número de garrafas; portanto, o Boliche utilizado pelas crianças, em vez de 10 pinos, tem 9.

Material:

9 garrafas de madeira

2 bolas

Regras:

Objetivo:

Derrubar a maior quantidade de garrafas

Como se joga:

Organizam-se as nove garrafas de forma combinada previamente;

Lança-se a bola a partir de um local demarcado;

Conta-se as garrafas derrubadas, se for o caso.

Final da partida:

A partida termina quando todos os jogadores tiverem jogado três vezes.

Sjoelbak

Figura 29. Jogo tradicional, elaborado a partir de: OS MELHORES jogos do mundo. São Paulo: Editora Abril, 1978

O Sjoelbak é conhecido mundialmente como Bilhar Holandês e é um dos jogos mais populares no país que lhe empresta o nome, bem como Bélgica, França, Alemanha e outros países europeus, onde existem clubes especializados, os quais realizam muitos campeonatos.

Material:

1 caixa de madeira nas dimensões 80x20cm, em cuja extremidade há quatro compartimentos cada qual com um dos seguintes numerais: 2, 3, 4 e 1, nesta ordem; 30 discos de madeira.

Regras:

Objetivo:

Atingir os compartimentos numerados fazendo o máximo de pontos

O jogo:

Cada jogador, na sua vez, tem direito a três turnos de arremesso - devendo partir sempre da área delimitada pela linha de tiro - fazendo deslizar os discos de uma extremidade à outra da prancha.

- (a) no primeiro turno o jogador lança os 30 discos;
- (b) no segundo turno ele lança novamente os discos que não atingiram as casas do alvo;
- (c) no terceiro e último turno, ele lança novamente os discos que ainda não conseguiram chegar ao alvo.

Pontuação:

Só valerão pontos os discos que tenham ultrapassado totalmente a linha demarcatória das casas do alvo. Os que ficaram acima ou atrás da linha, bem como os discos em pé ou encavalados não contam pontos.

As casas são numeradas de 1 a 4 pontos. Assim, cada disco recebe o valor da casa em que está.

A seguir síntese das principais características e adaptações dos jogos que envolvem notação de pontos.

Nome do jogo	Material	Organização	Notação
Boliche	9 garrafas, sendo que em um dos jogos usados uma delas valia 2 pontos e as restantes 1.	Organização espontânea das garrafas, organização combinada das garrafas.	Papel individual ou coletivo para notação e para o cálculo da pontuação das sucessivas jogadas.
Sjoelbak	Jogo com 10, 15, 20 ou 30 discos, dependendo da idade e desenvolvimento das crianças.	Os valores casas de chegada dos discos que originalmente são 1, 3, 4, 2, foram alterados para 1,1,1,1 ou 1, 2, 1, 2 dependendo idade das crianças e do que se queria observar.	Papel individual ou coletivo para notação e para o cálculo da pontuação das sucessivas jogadas. Tabela fornecida pela pesquisadora para notação de pontos.
Fecha a caixa	2 dados de quantidade.		Papel para notação final das caixas abertas e cálculo da pontuação das sucessivas jogadas.

Figura 30. Síntese das principais características e adaptações dos jogos que envolvem notação de pontos.

Em suma, para o desenvolvimento da pesquisa foram planejadas as seguintes ações:

1. Foram selecionados jogos de regras que envolvessem contagens, registros de pontuação e comparações de quantidades adequados à crianças de 3 anos e meio a 7 anos e meio;

2. Estes jogos foram utilizados em encontros semanais nos quais as crianças puderam jogar e registrar sua pontuação se o jogo assim o exigisse;

3. A pesquisadora observou e registrou, através de anotações, o desenvolvimento das partidas;

4. A pesquisadora reorganizou os encontros subsequentes com base nos anteriores;

A ação em sala de aula respeitou o seguinte roteiro:

1. Organização dos grupos de alunos para jogar;

2. Apresentação, em parceria com o professor, do jogo a ser utilizado;

3. Registro algumas partidas de grupos previamente selecionados;

4. Coleta da produção de notações de pontuação das crianças.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados é apresentada neste capítulo por meio de estudos de caso que descrevem os principais procedimentos das crianças, seus erros e dificuldades, bem como o caminho que constroem para sua superação.

O jogo foi o recurso usado para observar a construção da noção de número na Educação Infantil, principalmente no que se refere à contagem, cálculo e notação numérica.

A partir da classificação das notações das crianças propostas por Sinclair (1990), estudadas na parte introdutória deste trabalho, fez-se uma adaptação fundindo algumas categorias para uso nesta situação de jogo.

Foram descritas e analisadas

- Duas partidas de Boliche entre crianças do Grupo 4 e em especial suas notações, comparando-as temporalmente;
- Uma partida de Fecha a Caixa entre duas crianças do Grupo 6 e
- Uma partida de Boliche entre integrantes do Grupo 5 que evidencia alguns problemas que as crianças enfrentam para grafar seus pontos e interpretar suas notações. Há ainda um o recorte de uma contagem mostrando as três tentativas de uma criança para descobrir a quantidade das garrafas derrubadas.

Além disso, fez-se uma análise dos jogos de Percurso e sua utilização nos Grupos 4, 5 e 6.

A seguir são descritas as categorias de notação que foram utilizadas analisar as produções das crianças.

Categorias de análise das notações

Notação de tipo 1. Notação global. Será dividido em tipo 1 a, quando a criança não entende o que é esperado dela e imita o gesto do amigo, indo até o papel e fazendo uma garatuja, tentando atribuir significado à tarefa. Poderíamos desconsiderar esse resultado, no entanto não sabemos muitas vezes o que desencadeou essa notação e como a pesquisa é realizada em sala de aula, ela precisa comportar as alegrias e limitações que esse espaço coletivo impõe. Portanto, como geralmente só sabemos da interpretação das notações das crianças que estamos acompanhado naquele dia, e como esse grupo varia, parte das notações que nos são entregues são difíceis de interpretar. A notação de tipo 1 b parece-se muito, em termos de registro, com a precedente, mas nela a criança faz uma marca para 1 ponto, duas marcas para 2, e além dessa quantidade lê como “muitos”, um “montão” e outras expressões que revelam a sua dificuldade em quantificar. Em certa medida essa notação lembra a forma de referir-se às quantidades de povos que não tem essa noção desenvolvida, aos quais Ifrah (2000) faz menção e que se referem à quantidades maiores do que três como: “tantos quanto os fios de meu cabelo, ou tantas quanto as estrelas do céu” revelando sua incapacidade de quantificar além da quantidade e do par.

Notação de tipo 2. A criança faz a correspondência termo a termo, com grafismos esquemáticos, algarismos ou desenhos. É interessante observar que as crianças, depois que percebem que qualquer grafismo se presta a esse fim, brinca com a possibilidade de fazê-los de formas diferentes. Observando essa notação também se percebe a semelhança com as formas de notar quantidades que o homem usou por muito tempo e cujo uso disseminado se refletiu em muitos sistemas de numeração e que ainda hoje se utiliza segundo a circunstância que se apresenta.

Notação de tipo 2/3. Nela aparecem notações do tipo 2 e 3, às vezes com uma função específica, como registrar o total dos pontos.

Notação de tipo 3. A criança usa apenas o numeral, muitas vezes grafado de forma errada, invertendo-os ou espelhando-os. O fato de usar o numeral para grafar a quantidade não

quer dizer que ela saiba interpretá-lo para fazer o cálculo total de seus pontos. Então uma criança que derrubou na primeira jogada 4 garrafas de boliche, na segunda 2 e na terceira 6, pode ao final do jogo, contando cada numeral como uma marca dizer que fez três pontos. Quando perguntamos a ela como é possível, tendo derrubado de uma só vez 6 garrafas, ter apenas 3 pontos no total é nesse momento que ela se volta para suas jogadas e, atribuindo ao numeral seu valor, enfrenta o problema de totalizar sua pontuação.

Abaixo apresentam-se exemplos de notação dos três tipos, todos eles referindo-se aos jogos de Boliche e Quilles.

NOTAÇÃO TIPO 1
	DERRUBOU 5 GARRAFAS	DERRUBOU 4 GARRAFAS	DERRUBOU 7 GARRAFAS
NOTAÇÃO TIPO 2
NOTAÇÃO TIPO 2/3
NOTAÇÃO TIPO 3

Figura 31. Notação de crianças em jogos de Boliche e Quilles.

5.1 Descrição e análise da notação de pontuação em duas partidas de boliche com intervalo de 45 dias entre elas

Apresentou-se o Boliche na sala de aula do Grupo 4, em uma situação de roda, acompanhada pela professora de classe. Foi perguntado quem conhecia o jogo e como se jogava. A partir das respostas das crianças foi sistematizado um conjunto de regras, quais sejam: arrumar as garrafas em pé (não se estabeleceu nenhuma configuração obrigatória), colocar-se a uma distância destas, lançar a bola tentando derrubá-las, contar quantas foi possível derrubar, anotar os pontos em uma folha de papel, passar a vez para o próximo jogador.

As crianças foram distribuídas em dois grupos de 4 jogadores um acompanhado pela pesquisadora e o segundo, pela professora. No primeiro grupo jogaram T(4,3), J (4,2), B(4,0) e AN(4,5); e, no segundo V(4,7), A(4,9), M(3,9) e VI(4,1). Cada criança jogava, contava seus pontos e se dirigia a uma mesa, no canto da sala, em que havia disponível papel e caneta hidrográfica. As crianças erguiam as garrafas, que eram reorganizadas segundo desejo do próximo a jogar. Na primeira vez em que jogaram, os pontos foram totalizados após cada uma delas lançar a bola por três vezes. Na segunda vez, um mês e meio depois, em um grupo cada criança lançou a bola duas vezes e no outro três. Nos dois casos cada criança jogou uma vez e só depois de todas terem jogado é que se iniciava a segunda e a terceira rodadas. Esta estratégia teve como objetivo criar uma necessidade real de registrar a pontuação.

Na figura 32, apresenta-se uma síntese das informações sobre os jogadores, material e perguntas que orientaram o olhar da pesquisadora no jogo de boliche que será descrito adiante.

JOGO	Boliche
1ª PARTIDA	T(4,3), J (4,2), B(4,0) e AN(4,5) jogaram alternadamente um total de 3 vezes cada V(4,7), A(4,9), M(3,9) e VI(4,1) jogaram alternadamente um total de 3 vezes cada
MATERIAL	2 jogos de boliche com 9 garrafas iguais (valendo 1 ponto), bola, lápis e papel.
2ª PARTIDA 45 dias depois	T(4,5), J (4,4), M(3,11), AN (4,6) jogaram alternadamente um total de 2 vezes cada V(4,9), A(4,10), VI(4,3) e B(4,2) jogaram alternadamente um total de 3 vezes cada
MATERIAL	1 jogos de boliche com 9 garrafas iguais (valendo 1 ponto) bola, lápis e papel.
	1 jogo de boliche 8 garrafas iguais (valendo 1 ponto), 1 garrafa mais alta (valendo 2 pontos) bola, lápis e papel.
GRUPO	4
PERGUNTAS ORIENTARAM O OLHAR DA PESQUISADORA	O jogo foi desafiador? Como organizaram as garrafas para jogar? Como contaram as garrafas derrubadas? Como organizaram suas notações? Como calcularam o total de pontos? Como compararam seus pontos para decidir quem ganhou?

Figura 32. Jogadores, material e perguntas que orientaram a pesquisadora

Primeira partida: o jogo e suas notações

No primeiro grupo, T foi a primeira criança a jogar após a apresentação. Organizou as garrafas, lançou a bola e fez dois pontos, produzindo a primeira das notações abaixo. Depois dela jogaram outras três crianças. Ela fez seu segundo lançamento e derrubou sete garrafas e produziu a segunda das notações. Novamente, na sua vez, derrubou 3 garrafas e produziu a terceira notação.

Figura 33. Notações de T (4,3) em seu primeiro, segundo e terceiro lançamentos

Não se observa relação entre a quantidade de pontos e as notações realizadas, no entanto percebe-se que T foi modificando sua forma de registro. No primeiro faz linhas dentadas imitando a escrita, no segundo, ao observar a notação de outras crianças, faz marcas discretas e no terceiro, volta à linha dentada. Sua notação vai a cada registro ficando mais sintética.

J foi a segunda criança a jogar. Fez em seu primeiro lançamento 6 pontos, no segundo 3 e, no terceiro, 5 pontos. Utilizou para suas notações apenas uma folha de papel.

Figura 34. Notações de J (4,2) em seu primeiro, segundo e terceiro lançamentos

Observam-se notações diferentes no mesmo registro. J fez sua primeira notação utilizando linha dentada para representar 6 pontos, a segunda, maior que a primeira, representa 3 pontos. Percebe-se que não há relação entre grafismo e quantidade. No seu terceiro lançamento, duas outras crianças produziram notações diferentes no papel de J para ajudá-la a notar 5 pontos. A notação de J já traduz alguma organização espacial. As linhas dentadas abaixo das notações de outras crianças são sua tentativa de grafar o total de seus pontos.

B foi a terceira criança a jogar e derrubou todas as garrafas na primeira jogada. Começou a notar a pontuação com pequenos traços verticais uns muito próximos dos outros. Ela fez 9 pontos no primeiro lançamento, 4 no segundo e 5 no terceiro

Figura 35. Notações de B (4,0) em seu primeiro, segundo e terceiro lançamentos.

B produz uma notação de suas três jogadas em uma única folha como J e também percebe-se uma organização: ela marca seus pontos da esquerda para a direita, mas não separa o que se refere à primeira, segunda ou terceira jogadas, o que é irrelevante para o cômputo total dos pontos. Suas marcas, na primeira jogada estão muito próximas umas das outras, o que prejudica a leitura de sua pontuação. Na segunda e terceiras jogadas as marcas estão mais espaçadas.

AN foi a última criança a jogar nesse primeiro grupo. Ela derrubou 3 garrafas na primeira jogada, 3 na segunda e, 4 na terceira. Quando estava fazendo a notação de sua segunda jogada, resolveu separá-la da primeira, da mesma forma separou a segunda notação da terceira. Os caracteres à direita na primeira linha referem-se ao seu nome.

Figura 36. Notações de AN (4,5) em seu primeiro, segundo e terceiro lançamentos.

Percebe-se em sua notação que AN quer organizar suas marcas separando-as em primeira, segunda e terceira jogadas, mas seu traço pequeno e suas tentativas de fazer a linha acabam se confundindo com suas marcas. Ao final da partida ela tenta se reorganizar, mas não entende o próprio registro.

V, A, M e Vi fazem parte do segundo grupo e são acompanhados pela professora da sala.

V fez sucessivamente 7, 5 e 6 pontos.

Figura 37. Notações de V (4,9) em seu primeiro, segundo e terceiro lançamentos

V foi a única a usar formas diferentes umas das outras em sua notação, mas as utiliza como se fossem marcas de mesmo valor. Essas marcas parecem letras. Ela separa uma jogada da outra circulando a segunda e terceira jogadas. Rabisca a última notação, pois diz que errou, mas não aceita fazê-la novamente. Utiliza uma marca para cada ponto e faz a correspondência adequadamente.

A fez 2 pontos na primeira jogada, 1 na segunda e 2 na terceira.

Figura 38. Notações de A (4,10) em seu primeiro, segundo e terceiro lançamentos.

Sua notação é clara e é possível perceber a pontuação de cada jogada. Há uma outra notação abaixo que parecem marcas parecidas com letras que a professora não soube informar do que se tratava. Não é o nome da criança, pois este foi escrito por ela no alto da página.

M derruba respectivamente 1, 2 e 3 garrafas.

Figura 39. Notações de M (3,9) em seu primeiro, segundo e terceiro lançamentos.

Sua notação é clara e organizada, mas, como na criança anterior (A), aparece uma letra entre o primeiro e o segundo registro. Pareceu à professora que ela, ao iniciar a notação de sua segunda jogada, errou e começou novamente embaixo. O que determinou a forma de seu registro foi sua primeira jogada, pois M, do seu modo, grafou o 1 quando derrubou uma garrafa; 1,1 para duas e 1, 1, 1, para três.

Vi foi a quarta criança do segundo grupo a jogar e fez o desenho abaixo. Quando a professora lhe perguntou sobre sua representação, disse que havia feito a bola do boliche.

Figura 40. Notações de VI(4,1) em seu primeiro lançamentos.

Segunda partida: o jogo e suas notações

Um mês e meio depois, a pesquisadora voltou a jogar boliche, com a mesma classe e a pedir que as crianças anotassem sua pontuação. Desta vez, um dos grupos de crianças (T, J, AN e M) jogou apenas duas vezes cada, enquanto o outro (B, V, A e VI) lançou a bola três vezes. Note-se que as crianças estão organizadas de forma diferente da vez anterior, mas a seguir foi mantida a mesma ordem de apresentação dos registros precedentes para facilitar a comparação. Joga-se novamente com nove garrafas, sendo que em um dos boliches, que coube à turma que jogou três vezes, uma delas era diferente das demais, e ficou estabelecido que valeria dois pontos. As crianças não tiveram dificuldade em considerar essa peculiaridade e, ao contarem a garrafa especial, por sugestão de uma delas, tocavam-na duas vezes enquanto recitavam a seqüência numérica.

Figura 41. Notações de T (4,5) em seu primeiro e segundo lançamentos.

T anotou suas duas jogadas, desta vez, em uma única folha. Fez marcas diferentes para a primeira e segunda jogadas e a correspondência adequada entre as garrafas derrubadas e as marcas registradas.

J, que também em sua notação anterior havia utilizado linhas dentadas, agora usa pequenas marcas discretas que expressam a quantidade de garrafas derrubadas. Ela organiza as marcas de seus pontos, relativos ao primeiro e segundo lançamentos em duas linhas. Ao final da partida, conta suas marcas e conclui que fez 9 pontos no total. Tenta fazer a notação numérica, mas a rabisca insatisfeita, dizendo não saber fazer e solicitando a ajuda do adulto que escreveu o numeral no canto inferior da folha.

Figura 42. Notações de J (4,4) em seu primeiro e segundo lançamentos.

B Já havia feito, em sua primeira notação, marcas que representavam a quantidade de garrafas derrubadas, mas as havia grafado muito próximas umas das outras, principalmente aquelas referentes à primeira jogada. Na notação abaixo sua organização é significativamente diferente, faz em linhas separadas as marcas de sua primeira, segunda e terceira jogadas, usa a seqüência numérica para totalizar sua pontuação perguntando aos adultos como se escreve vinte e quatro. Depois de receber a informação produziu a notação numérica que está na parte inferior de seu papel (24).

Figura 43. Notações de B (4,2) em seu primeiro, segundo e terceiro lançamentos.

AN havia feito também uma notação usando marcas, mas o resultado, apesar de expressar claramente seu desejo de organização, ficou confuso. Na notação abaixo sua pontuação está claramente registrada. Na sua segunda jogada faz 7 pontos e registra 8. Ela mesma percebe o erro e risca uma das marcas.

Figura 44. Notações de AN (4,6) em seu primeiro e segundo lançamentos.

V é a única a usar formas parecidas com numerais em sua notação, mas as utiliza da mesma forma que utilizou as letras na notação precedente, como se fossem marcas, não considerando seu valor. Aparece também entre essas marcas uma letra e uma garatuja circular. Utiliza uma marca para cada ponto e faz a correspondência adequadamente. Ela organiza sua notação no papel, sendo a primeira linha, em que ela circula a pontuação, sua primeira jogada, a segunda e terceira linhas, a segunda e terceira jogadas, respectivamente. O numeral anotado ao final da página foi feito pelo professor a pedido de V, que usou a seqüência numérica para totalizar sua pontuação.

Figura 45. Notações de V (4,10) em seu primeiro e segundo e terceiro lançamentos.

“A”, que já havia na notação anterior organizado sua pontuação de forma clara, volta a fazê-lo desta forma. Joga a primeira vez e faz 5 pontos, joga a segunda e não derruba nenhuma garrafa. Vai até seu papel e não sabe o que fazer. Começa a fazer o registro que está circulado, mas percebe-se o seu conflito. B lhe diz que ela não pode marcar aqueles pontos porque ela não derrubou nada. Ela não sabe o que fazer e circula a pontuação. Ao final, conta apenas o primeiro e terceiro registro e pergunta a B como é o doze. Este lhe diz que é o 1 e o 2. Ela produz sua notação final.

Figura 46. Notações de A (4,10) em seu primeiro segundo e terceiro lançamentos.

M está no grupo que jogou apenas duas vezes. Sua pontuação, 1 no primeiro lançamento e três no segundo.

Figura 47. Notações de M (3,11) em seu primeiro e segundo lançamentos

VI faz uma notação muito parecida com a que fez no primeiro registro, e informa que desenhou a bola e as garrafas que havia derrubado. Como da outra vez, produziu apenas uma notação, e embora continuasse jogando, não quis registrar mais nada.

Figura 48. Notações de VI (4,3) em seu primeiro lançamentos.

Jogadores	1ª Partida	2ª Partida 45 dias depois
T
J
B
AN
V
A
M
VI

Figura 49. Síntese das notações das crianças na primeira e segunda partidas

Análise das notações das crianças

A análise das notações das crianças foi feita segundo a classificação das notações em categorias propostas por Sinclair e adaptada pela pesquisadora, (descritas na parte introdutória deste texto). N1 refere-se à notação global; N2 à notação em que aparecem grafismos em correspondência biunívoca com os pontos obtidos no jogo; N2/3 ao uso de grafismos e numerais. Notação de tipo 3: A criança usa apenas o numeral, muitas vezes grafado de forma errada, invertendo-os ou espelhando-os.

Na figura 50 a seguir são apresentadas as classificações obtidas na primeira partida e na segunda, ocorrida aproximadamente 45 dias depois.

NOME	Primeira partida	Segunda partida
T	N1	N2
J	N1	N2/N3*
B	N2	N2/N3*
AN	N2	N2
V	N2	N2/N3*
A	N2	N2/N3*
M	N2	N2
VI	N1	N1

* N2/3, pois a criança fez sua notação usando correspondência biunívoca, e totalizou seus pontos usando numeral, mesmo que este tenha sido grafado pelo adulto.

Figura 50. Classificações obtidas na primeira partida e na segunda, ocorrida aproximadamente 45 dias depois.

Observa-se pela figura anterior que cinco das oito crianças passaram de uma forma de fazer notação à outra do primeiro para o segundo jogo observado. É também perceptível, que as crianças que mantiveram o mesmo nível, notadamente AN e V, progrediram em suas notações. A primeira notação de AN, indecifrável para quem não acompanhou o jogo, não traduz a sua intenção de fazer a correspondência e impossibilita uma leitura da mesma, tanto que ele foi

incapaz de totalizar seus pontos. Já na notação, da segunda vez em que jogamos, embora continue usando a correspondência biunívoca para anotar a pontuação, a organiza de tal forma que ela pode ser lida por ele e pelos parceiros. V, na notação da primeira vez que jogamos não consegue anotar os pontos de seu terceiro lançamento. Embora na segunda vez que jogamos continue usando caracteres que confundem a leitura, pois se parecem numerais, estes estão mais organizados. As notações dela, como todas as outras são expressões de seu modo de pensar. Na primeira delas, na releitura que fez de seu registro, disse que escreveu seus pontos. Ora, escreve-se utilizando-se letras e foi o que ela fez. Na segunda vez que jogamos, ela já parece ter percebido que o que estávamos fazendo tinha a ver com números, talvez por isso tenha empregado algo parecido com numerais. Como no momento da releitura de pontos ela totalizou os seus muito rapidamente e pediu a ajuda da pesquisadora para grafar o 18, o diálogo da pesquisadora com ela centrou-se nesse aspecto (Como você acha que se escreve? Não sei. Quando você ouve a palavra dezoito, que números você acha que vai ter que colocar? O 8? É, etc.) e não abordou, porque a pesquisadora não percebeu, a mudança do grafismo.

Abaixo há uma tabela em que a pesquisadora analisou alguns aspectos da notação das crianças principalmente no que se refere à sua maior organização.

Na figura 51 a seguir síntese dos principais aspectos das notações de cada criança.

Nome	Partidas	Organização	Formas de representação	Fidelidade com relação à quantidade	Possibilidade de ser compreendido pelos demais
T	P1	Não há.	Linhas dentadas, pontos.	Não	Não
T	P2	Linear, da esquerda para direita, notação diferenciada para 1ª e 2ª jogadas. Totaliza seus pontos a partir da sua notação.	Traços, ganchos.	Sim	Sim
J	P1	2 linhas dentadas, uma para a 1ª jogada e 1 para a 2ª. Muitas para representar o total.	Linhas dentadas.	Não	Não
J	P2	Mantém uma organização parecida com a da partida anterior, com a notação da 2ª jogada abaixo da primeira, porém agora com marcações discretas. Totaliza seus pontos a partir de sua notação e tenta escrevê-lo em seu papel.	Traços	Sim	Sim
B	P1	Faz traços da esquerda para direita, muito próximos na notação do 1º lançamento e mais separados nos demais. Não separa a notação das jogadas. Totaliza seus pontos a partir da sua notação.	Traços	Sim	Sim
B	P2	Separa 1ª, 2ª e 3ª jogadas colocando as notações uma abaixo das outras. Totaliza seus pontos a partir da sua notação. Faz a notação do total dos pontos.	Pontos	Sim	Sim
AN	P1	Separa com uma linha a 1ª, 2ª e 3ª jogadas. Isso atrapalha sua notação e ele repete a notação da 1ª jogada abaixo das outras. Os caracteres do seu “nome” parecem com os da notação. Não conseguiu a partir de sua notação totalizar seus pontos.	Traços	Não	Não

AN	P2	Separa a pontuação da 1ª e 2ª jogadas colocando-as abaixo uma da outra, totaliza seus pontos a partir de suas notações.	Traços	Sim	Sim
V	P1	Separa a pontuação da 1ª, 2ª e 3ª jogadas circulando a 2ª e a 3ª. Faz a correspondência adequada, inclusive na 3ª jogada, que rabisca. Não conseguiu a partir de sua notação totalizar seus pontos.	“Letras”	Sim	Não
V	P2	Separa a pontuação da 1ª, 2ª e 3ª jogadas, notando-as uma abaixo da outra. Totaliza seus pontos a partir de sua notação e pede ajuda para escrevê-lo em seu papel.	“Números”	Sim	
A	P1	Separa a pontuação da 1ª, 2ª e 3ª jogadas, notando-as uma abaixo da outra. Totaliza seus pontos a partir de sua notação.	Pontos	Sim	Sim
A	P2	Separa a pontuação da 1ª, 2ª e 3ª jogadas, notando-as uma abaixo da outra. Circula a notação que fez na tentativa de representar sua segunda jogada quando não derrubou nada e a desconsidera no cômputo total dos pontos. Totaliza seus pontos a partir de sua notação e o escreve no papel.	Pequenos desenhos	Sim	Sim
M	P1	Separa a pontuação da 1ª, 2ª e 3ª jogadas, notando-as uma abaixo da outra. Totaliza seus pontos a partir de sua notação.	Numeral 1	Sim	Sim
M	P2	Separa a pontuação da 1ª e 2ª jogadas, notando-as uma abaixo da outra. Totaliza seus pontos a partir de sua notação.	Traços	Sim	Sim
VI	P1	Forma fechada e garatuja. Não totaliza seus pontos, o que é realizado pela professora.	Essa forma é comum se analisada tendo	Não	Não
VI	P2	Forma fechada acompanhada de pequenas garatujas. Não totaliza seus pontos, o que é realizado pela professora.	como referência o desenvolvimento do grafismo infantil, mas é notável a semelhança das duas notações, como se, de fato, quisesse representar a bola na 1ª e a bola e as garrafas na 2ª	Não	Não

Figura: 51. Síntese das notações do ponto de vista da sua organização

Organização dos grupos para jogar Fecha a Caixa

As análises dos encontros com as crianças não terão todas o mesmo caráter. Em dado momento será observada a organização dos grupos, em outro, a contagem ou o cálculo; em alguns momentos focará as trocas entre elas e, em outros, o conflito. Desta forma, a pesquisadora tentará deixar transparecer a dinâmica dos encontros, para contar sobre a adesão que essa situação de jogo favorece e como as crianças atendem aos desafios que são colocados.

O horário combinado para a pesquisadora entrar na sala do Grupo 6 era quarta-feira às 14:15h. Havia um preparo anterior, em que se separava o material, elaborava-se a lista dos grupos, fazia-se um levantamento das crianças já observadas e dos desafios que lhes seriam apresentados. Falava-se brevemente com a professora, antes que ela entrasse em sala, para comunicar-lhe os planos e para ouvir suas sugestões.

Na sala as crianças a esperavam em roda. Apresentava-se a organização dos grupos e os jogos disponíveis. Se havia um assunto a ser discutido, esse era o momento. As crianças se mostravam muito receptivas, querendo olhar os jogos e conhecer suas regras mesmo que não fosse sua vez de utilizá-los.

No encontro que iremos relatar, a pesquisadora lançou um desafio às crianças: “Que tal se hoje nós jogássemos com aqueles amigos com os quais brincamos pouco?” Seguindo a ordem da roda, a pesquisadora foi falando seus nomes um a um, ao que a criança mencionada dizia o nome de outra com a qual não tinha o hábito de brincar. A pesquisadora não tinha certeza de que as crianças aceitariam o desafio, bem como esperava que algumas mencionassem o nome de suas parcerias freqüentes. Esta situação, em outras circunstâncias poderia provocar muitos conflitos, mas as crianças enxergaram a proposta como um jogo e a pesquisadora se surpreendeu com as observações que elas faziam entre si: “se você não tivesse dito meu nome eu diria o seu”, ou uma criança era escolhida e respondia imediatamente: “eu concordo com ela.”

Separar grupos que jogavam sempre juntos permitiu que as crianças observassem estratégias e formas de resolver problemas diferentes daqueles a que estavam habituadas.]

As crianças rapidamente se organizaram e a pesquisadora foi para a mesa com a dupla T (5,10) e N (6,3) É este o jogo que descreve-se abaixo.

5.2 Descrição e análise do jogo Fecha a Caixa disputado por T e N

Na figura 52, síntese das informações sobre material, participantes e perguntas que orientaram o olhar da pesquisadora.

JOGO	Fecha a caixa
MATERIAL	Tabuleiro, 2 dados, lápis e papel
PARTIDA	T (5,10) x N (6,3) jogaram alternadamente um total de 3 vezes cada
GRUPO	6
PERGUNTAS QUE ORIENTARAM O OLHAR DA PESQUISADORA	<p>Como fizeram a leitura dos dados?</p> <p>Como somaram os dados?</p> <p>Como decompuseram o valor?</p> <p>Que critérios usaram para decidir que não dava para continuar jogando?</p> <p>Como calcularam a pontuação depois de cada partida?</p> <p>Como calcularam a pontuação total?</p> <p>Que recursos usaram para decidir quem ganhou?</p>

Figura 52. Síntese das informações sobre material, participantes e perguntas que orientaram o olhar da pesquisadora.

T pergunta logo que sentamos: “quanto mais pontos tiver ganha?” E N responde: “não, perde”.

T não fez essa pergunta à toa. Já havíamos jogado Fecha a Caixa e ela queria certificar-se da regra. É surpreendente para a criança que a pontuação maior signifique perder o jogo. No caso do Fecha a Caixa a pontuação é negativa e quem primeiro atingir menos 45 pontos perde.

É difícil para crianças dessa idade entenderem pontuação negativa, por isso trata-se a pontuação como positiva, portanto quem fizer mais pontos, perde. Também é difícil para os participantes calcularem, sem interromper o jogo se alguém já atingiu 45 pontos, por isso combinou-se que, cada um ao seu turno jogasse três vezes e quem ao final tivesse a pontuação maior perderia.

Pede-se que N explique por que quem tiver a maior pontuação perde e ela responde com clareza:

“quem fica com muitos pontos é porque fechou poucas casas e ganha o jogo quem fechar mais”.

No quadro a seguir apresenta-se o registro do jogo completo de T e N. Na primeira coluna, aparecem as faces sorteadas dos dois dados lançados; na segunda coluna, como a criança calcula o total dos dados - quando o faz - (observe-se que em algumas situações isto não seria necessário); na terceira, o que ela fecha no tabuleiro do jogo; e, na quarta, seus comentários, suas hesitações e conclusões.

Primeira jogada de T

Dados	Como calculou o total	O que fechou	Observações
5 e 1	Contou a partir do 5: 5;6	5 e 1	Mostrou saber recitar a sequência a partir de um número diferente de 1. Fechou o que saiu no dado.
4 e 4	Falou imediatamente 8, depois contou a partir do 1	8	Muitas crianças sabem de cor os dobros, mas às vezes, por insegurança, recorrem ao procedimento de apontar as marcas do dado enquanto recitam a sequência numérica para conferir seu resultado.
5 e 2	Contou apontando as marcas do dado até 7	7	Até aqui T usou três procedimentos diferentes: iniciou a contagem a partir do maior valor do dado; calculou os dobros e iniciou a contagem a partir do um. Até o momento ou fechou exatamente o que saiu nos dois dados, ou a composição dos dois valores.
4 e 4	Falou imediatamente 8	6 e 2	O jogo lhe colocou um problema diferente dos anteriores, e ela conclui que não dava mais para jogar e explicou que já havia fechado o 8 e não tinha dois números 4 no tabuleiro. N sabia o que fazer, mas foi pedido que ela deixasse que T procurasse uma solução. Ela continuou afirmando que era impossível. A pesquisadora lhe perguntou: “se você fechar o 6, que outro número pode fechar para dar 8?” Ela respondeu prontamente: dois, fechou a caixa e continuou jogando.
2 e 1	Falou imediatamente 3	3	
6 e 2	Contou apontando as marcas até 8		“Não dá.”

Figura 53. Primeira jogada de T

Ficaram abertas as caixas 4 e 9. À pergunta: “com quantos pontos você ficou?”, respondeu, depois de pensar um pouco: “9”. São mostradas as duas caixas com a informação de que em uma há 9 e na outra 4, e é perguntado: “qual é o total dos pontos?” Ela contou até nove nos dedos e teve a clara intenção de continuar a sequência acrescentando os quatro pontos restantes, mas atrapalhou-se, pois utilizou o último dedo disponível em uma mão contando dez e seguiu contando mais 4 dedos da outra mão, onze, doze, treze, catorze.

A pesquisadora lhe disse: “Vamos fazer o seguinte, você fica com o nove e eu lhe empresto quatro dedos para você contar o restante.” Ela ficou olhando algum tempo para a mão estendida e contou a partir do seu 9 apontando dedos do adulto: 10, 11, 12, 13, e concluiu: “13 pontos” e, em seguida, registrou sua pontuação no papel.

Primeira jogada de N

Dados	Como calculou o total	O que fechou	Observações
5 e 5	Falou imediatamente 10	9 e 1	Desde o início do jogo calculou rapidamente. Embora a primeira jogada lhe colocasse um problema de composição e decomposição do número, o resolveu sem titubear.
4 e 2	Falou imediatamente 6	6	Nas jogadas subsequentes optou por fechar o resultado da composição do número.
2 e 1	Falou imediatamente 3	3	
2 e 1	Falou imediatamente 3	Não dá	

Figura 54. Primeira jogada de N

Ficaram abertas as caixas 2, 4, 5, 7 e 8. É perguntado com quantos pontos havia ficado e ela conta nos dedos rapidamente, respondeu 26 e registrou sua pontuação no papel.

Segunda jogada de T

Dados	Como calculou o total	O que fechou	Observações
3 e 3	Falou imediatamente 6	5 e 1	Repetiu os procedimentos de contagem da jogada anterior, totalizando rapidamente os dobros, compôs e decompôs o valor tirado nos dados, demonstrando que o que aprendeu na jogada passada fez sentido para ela.
4 e 1	Falou imediatamente 5	2 e 3	Apesar de o 5 já estar fechado impossibilitando-o de fechar a composição dos valores e o 1 já ter sido utilizado, excluindo a possibilidade de fechar as caixas de mesmo valor do dado, resolveu a questão sem dificuldade.
4 e 3	Contou apontando as marcas até 7	7	Quando os dados apresentaram valores diferentes e maiores que 1, ela repetiu o procedimento de apontar as marcas e recitar a sequência numérica.
5 e 1	Contou a partir do 5; 5, 6. 6	6	
6 e 3	Contou apontando as marcas até 9	9	
3 e 3	Falou imediatamente 6	“Não dá”	

Figura 55. Segunda jogada de T

Ficaram abertas as caixas 4 e 8. Quando T tentou totalizar seus pontos, contou de 1 a 4, parou, pensou um pouco e seguiu recitando a sequência, 5, 6, 7, 8,... Ficou num impasse. Chegou ao 8 e não soube o que fazer. Contou até 4, considerando a primeira caixa que ficou aberta e depois seguiu contando com a intenção, expressa por seus dedos estendidos, de adicionar 8 ao 4, mas quando ela chegou ao 8 na contagem parou, pois já havia “contado o 4 e o 8”, segundo sua explicação. A pesquisadora perguntou que caixas ficaram abertas e ela disse: “a 4 e a 8”. Outra pergunta foi feita: “é possível que 4 mais 8 dê 8?” Ela disse que não. Ela percebeu que havia alguma coisa errada, mas não conseguiu sair da situação. Ela contou até o quatro, portanto considerou o quatro e usou a sequência numérica para totalizar a sua operação, mas

quando chegou ao oito, já não conseguiu mais considerar os pontos como dois conjuntos separados em que um estava sendo adicionado ao outro formando um terceiro, ela os sobrepôs. Novamente repetiu-se a mesma estratégia: a pesquisadora propôs que ela ficasse com o 8 e a pesquisadora lhe emprestou os 4 dedos. A criança contou apontando os dedos do adulto: 9, 10, 11, 12 e registrou sua pontuação no papel.

Segunda jogada de N

Dados	Como calculou o total	O que fechou	Observações
5 e 1	Falou imediatamente 6	6	
6 e 1	Falou imediatamente 7	7	
2 e 3	Considerou o 3 e contou apontando as marcas a partir dele	5	
4 e 1	Falou imediatamente 5	4 e 1	
3 e 1	Falou imediatamente 4	“Não dá”	

Figura 56. Segunda jogada de N

Ficaram abertas as caixas 2, 3, 8, 9. Contou nos dedos rapidamente e disse 22, registrando sua pontuação no papel.

Terceira e última jogada de T

Dados	Como calculou o total	O que fechou	Observações
5 e 4	Conta apontando as marcas até 9	5 e 4	
4 e 4	Fala imediatamente 8	8	
4 e 3	Conta apontando as marcas até 7	7	
1 e 1	Fala imediatamente 2	2	
2 e 2	Fala imediatamente 4	3 e 1	
6 e 4	Conta apontando as marcas até 10	Não dá	

Figura 57. Terceira jogada de T

Ficaram abertas as caixas 6 e 9. Disse 6 e estende 9 dedos e contou 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15. E perguntou à pesquisadora: “15?” A resposta foi: “sim”. Ela contou só com seus dedos sem pedir ajuda e registrou sua pontuação.

Terceira e última jogada de N

Dados	Como calculou o total	O que fechou	Observações
2 e 1	Falou imediatamente 3	3	
4 e 4	Falou imediatamente 8	8	
5 e 3	Considerou o 5 e contou apontando as marcas a partir dele	7 e 1	O 8 já estava fechado, o 3 também, fez a decomposição sem dificuldade.
6 e 5	Considerou o 6 e contou apontando as marcas a partir dele	6 e 5	É curioso observar que as crianças sempre totalizam os dados, antes mesmo de observar se isso é necessário. Parecem tratar o cálculo inicial como regra do jogo.
4 e 2	Falou imediatamente 6	4 e 2	
6 e 3	Considerou o 6 e contou apontando as marcas a partir dele	9	“Fechei tudo!”

Figura 58. Terceira jogada de N

Anotou 0.

A pesquisadora perguntou: “Quem vocês acham que ganhou?”

T respondeu: “A N porque ela fechou tudo.”

Pesquisadora: “E você, N? o que pensa?”

N: “Acho que ganhei.”

A pesquisadora os convidou a contarem os pontos: “Vamos contar os pontos? Quantos pontos você fez T?”

T não respondeu e observou suas notações. A pesquisadora percebeu que como ela anotou os pontos um ao lado do outro, não conseguia saber qual era a pontuação da primeira jogada, qual era a da segunda, e terceira, e leu para ela: “Você fez 13 na primeira jogada, 15 na segunda e 15 na terceira.” (A pesquisadora errou na leitura do registro de T e leu 15 onde ela escrevera 12 com o 2 invertido. Nem ela nem N perceberam).

“Quantos pontos você fez, N?”

“Fiz 26, 22 e 0.”

“Você consegue saber o total?”

“Não, é muito.”

“Então vou calcular para vocês e depois vocês registram o total e dizem quem ganhou.”

“T fez 43 pontos e N 48. Quem ganhou?”

N: “A T.”

“O que você acha T?”

Figura 59. Notação da pontuação de T e N

“Eu ganhei.”

Como descrito acima, já sabemos que T e N não são parceiros habituais. A idéia da alternância das parcerias é a de que a interação no jogo é muito rica e que uma criança pode aprender com as habilidades, competências e estratégias da outra, tanto relacionadas ao jogar certo como ao jogar bem, isto é, como nos ensina Macedo (1997), tanto no sentido do domínio das regras, como no do descobrimento de boas e melhores estratégias para vencer.

Seguem-se reflexões sobre o jogar e sobre como os problemas desencadeados pelo Fecha a Caixa e a intervenção do outro, seja o adulto ou o parceiro, favoreceram as decisões com relação ao cálculo, a composição e a decomposição do número.

Pode-se perceber em todo o jogo que as duas crianças, num primeiro momento, calculavam o total dos dados para depois resolverem o que fazer com aquele total. Muitas vezes, elas fechavam exatamente aquilo que tiravam no dado. Por exemplo, tira-se 4 e 3, conta-se sete e depois fecha-se o quatro e o três. Isso talvez se deva à forma como o jogo foi ensinado, pois parece estranho que em nenhum momento essas duas crianças fechassem, sem calcular, exatamente o que haviam tirado nos dados.

Pode-se também notar ao longo das jogadas que as duas crianças respondiam imediatamente quando caía um valor qualquer em um dado e no outro caía 1. Na contagem de T ainda aparece, mesmo nessa situação, o uso da seqüência numérica a partir do 1 para totalizar seu resultado, mas parece que é apenas uma forma de ela se organizar.

Quando o resultado de um lançamento de dados apresenta em um deles um número maior que dois e no outro 2, N consegue estabelecer o total sem recorrer à seqüência numérica. T recorre a ela a partir dessa situação. Com quantidades maiores ambos recorrem à contagem, mas o fazem de forma diferente. T conta a partir do um, naquela que ela estabelece como primeira marca do primeiro dado e usa a seqüência numérica para estabelecer o total, quer dizer, quando termina a contagem na última marca, reconhece aquele numeral que falou como o cardinal que

é o resultante da soma dos dados. N usa um procedimento mais econômico, parte de um dado e, como podemos observar, daquele de maior valor, contando o segundo dado a partir daquele valor. Tendo tirado 6 e 3 diz, seis, sete, oito, nove. Ambos, quando tiravam dobros, diziam rapidamente a resposta,.

Durante o jogo, envolvidas pela situação desafiadora que este promovia, T teve a oportunidade de fazer cálculo somando valores diversos com dois dados 18 vezes e N 15. Esta repetição favorece que a criança descubra formas diferentes e mais econômicas de calcular esses totais, além do que permite que ela memorize vários deles e possa utilizá-los em outro contexto. Claro que o professor pode promover outras situações em que a criança calcule o total de dois conjuntos menores ou iguais a seis, mas parece que o jogo cria um ambiente muito favorável em que a criança se sente motivada e desafiada a resolver um problema que é significativo para ela. Com relação à decomposição do número em valores diferentes daqueles expressos pelo dado, percebe-se na primeira jogada o esforço de T para resolver o problema. Já na segunda vez em que ela joga, ela usa esse recurso sem que este seja obrigatório, ou seja, ela decompõe de outra forma mesmo tendo a caixa que representa o total ou as caixas que apresentam a mesma situação dos dados abertas. Ela não repete uma situação que ocorreu antes, ela experimenta esta propriedade do número que descobriu em uma situação concreta, que, naquele 1º momento do jogo, era um limite, era o único possível, e que, em outros, poderá usar ou não.

Para N essa situação é colocada em sua terceira jogada, que acontece depois da de T. Ela tira 5 e 5. Não há 10 nem dois números 5 no tabuleiro. Ela fecha o 9 e o 1, sem dificuldade. Na terceira jogada de N, quando a situação se coloca novamente, ela tira 5 e 3 nos dados e tanto o 8, como o 3 estão fechados. Ela diz isso enquanto busca uma solução para o problema, que encontra sem a intervenção do adulto. (fecha 7 e 1) Apesar disso a decomposição é reservada para essas situações limite e não para preservar abertas as caixas que entram no maior número de composições, como a 1, a 2 e a 3, que podem compor com qualquer das outras.

A totalização final dos pontos foi feita pela pesquisadora por achar que as crianças não conseguiriam fazê-la. Talvez se lhes fosse fornecido sementes, por exemplo, e elas transformassem todos os pontos em unidades e depois chegassem ao total utilizando a contagem, elas o fizessem eficientemente, mas isto não foi considerado necessário para o momento. Boa parte do grupo já havia terminado seu jogo e começava a se organizar para tomar o lanche. A pesquisadora achou que poderia dizer-lhes o total e perguntar-lhes quem ganhou o jogo, já que ambos supunham que N havia ganho, pois havia feito 0 pontos em sua última jogada.

Com relação ao registro, foi perguntado a cada criança se queria uma folha de papel para marcar seus pontos. Elas preferiram marcar na mesma folha. Usaram uma organização parecida. Ambas colocaram a inicial no alto da página e separaram essa parte destinada ao nome do registro. Ambas usaram numerais, sendo que a organização de N, colocando um número abaixo do outro, facilitou a visualização, evitando, por exemplo, a dúvida que talvez o registro de T causasse em quem não assistiu ao jogo, achar, por exemplo, que sua pontuação inicial foi 1 e não 15. Se observarmos o registro de ambos do ponto de vista das pesquisas de Sinclair (1990), podemos perceber que essa forma de representar os pontos corresponde à notação de tipo 5, mas como propôs-se a fusão de alguns tipos para servir melhor à situação de jogo, nesta pesquisa será chamada de tipo 3.

Embora pertençam ao mesmo tipo, essas notações são diferentes, pois a organização de N favorece uma leitura sem enganos, enquanto a de T pode nos levar ao erro. Segundo a classificação de Sastre & Moreno elas se encaixariam numa categoria equivalente, apesar de estar implícito na pesquisa daquelas autoras a preocupação com a comunicação, já que no caso delas o trabalho era feito em duplas e a representação era para ser lida por outra criança.

5.3 Descrição e análise da notação de pontuação e contagem em um jogo de

Boliche no Grupo 5

Quando pedimos às crianças de educação infantil que façam notações de quantidades, colocamos a elas um problema complexo que cada uma interpreta e enfrenta de forma particular. São essas diferenças na resolução desse problema que a pesquisadora focou nesta partida de jogo de Boliche. A sala de aula foi dividida em dois grupos, sendo que três crianças foram acompanhadas pela pesquisadora (JP, JG e AN) e quatro pela professora. Este jogo já era conhecido pelas crianças o que dispensou sua apresentação. Antes de iniciar a partida, as crianças pegaram papel e caneta e ficou a critério delas se usariam um único papel ou se cada uma faria a sua notação em separado. Cada uma pegou um papel e colocou seu nome para representar sua jogada.

Na figura 60, síntese das informações sobre material, participantes e perguntas que orientaram o olhar da pesquisadora.

JOGO	Boliche
MATERIAL	9 garrafas iguais (valendo 1 ponto), bola, lápis e papel
PARTIDA	JP (5,9) x AND (5,6) x JG (5,1) jogaram alternadamente um total de 3 vezes cada
GRUPO	5
PERGUNTAS ORIENTARAM O OLHAR DA PESQUISADORA	<p>O jogo foi desafiador?</p> <p>Como organizaram as garrafas para jogar?</p> <p>Como contaram as garrafas derrubadas?</p> <p>Como organizaram suas notações?</p> <p>Como calcularam o total de pontos?</p> <p>Como compararam seus pontos para decidir quem ganhou?</p>

Figura. 60. Síntese das informações sobre material, participantes e perguntas que orientaram o olhar da pesquisadora.

A partida de boliche

JP foi a primeira criança a jogar, organizou as garrafas e lançou a bola, não derrubando nenhuma delas. Ao ser convidado para que anotasse sua jogada, ela respondeu que não o faria, pois não havia feito nenhum ponto.

AND foi a segunda a jogar, lançou a bola e derrubou 5 garrafas. Foi até sua folha e escreveu o numeral 5.

JG derrubou 6 garrafas e não sabia como notar seus pontos. Começou desenhando as garrafas de boliche que havia derrubado, mas antes de terminar mostrou-se insatisfeita e disse: “não quero mais desenhar garrafas, vou marcar com pontinhos”. Começou a fazer muitos pontos enfileirados e reclamou que havia errado. Enquanto ela estava na mesa tentando fazer sua notação,

JP já havia jogado novamente e veio para a mesa anotar sua pontuação: ela havia derrubado 6 garrafas. JG continuava tentando representar seus pontos de alguma forma. Quando percebeu que a outra criança havia derrubado o mesmo tanto que ela, e que fez a notação utilizando o numeral, no mesmo momento disse: “é assim que eu quero anotar meus pontos”. Copiou então o numeral que o amigo havia feito.

AND derrubou, como na primeira vez, 5 garrafas, mas, invés de anotar esse numeral, ela resolveu colocar o total das duas jogadas e anotou 10.

JG jogou e derrubou todas as garrafas e teve alguma dificuldade para contá-las. Quando teve êxito, disse que havia feito 9 pontos, que queria anotar com número, mas não sabia qual era o 9. Havia na parede de sua sala um cartaz com os numerais de 0 a 9 e foi-lhe pedido que pesquisasse nele.

JP fez sua terceira e última jogada, derrubou todas as garrafas e, sem nenhuma dificuldade anotou 9 em sua folha.

AND derrubou 6 garrafas e, desta, vez anotou a quantidade e não o total. JG, que já havia dito que sua primeira notação estava errada, pediu outra folha, já insatisfeita com sua

segunda notação, que havia feito com pontinhos, pois agora queria fazê-lo com o numeral do cartaz. Recebeu uma terceira folha, anotou sua primeira e segunda jogadas, antes de fazer seu último lançamento. Ela derrubou novamente 6 garrafas e anotou sua pontuação.

JP começou a organizar as garrafas para jogar novamente, mas o momento era de tentar descobrir quem havia feito mais pontos. Ela protestou veementemente, pois disse que todas haviam jogado três vezes e ela só havia jogado duas. A pesquisadora lhe perguntou quem foi a primeira a jogar ao que a criança respondeu que havia sido ela. Retomou a ordem dos jogadores e perguntou aos participantes quantas vezes cada um tinha jogado. As crianças discutiam a questão quando JP apresentou-lhes a sua folha de registro dizendo: “mas eu só tenho 2 pontos”. Nesse momento ficou claro o que ela estava tentando contar. Em sua folha só havia a notação de pontuação da segunda e da terceira jogadas, pois na primeira ela não havia derrubado garrafas e, portanto, achou que não tinha que registrar nada. Ao ouvir a pergunta: “quantas garrafas você derrubou na sua primeira jogada?” imediatamente respondeu, “nenhuma” e correu para a mesa escrevendo um 0 em sua folha.

As crianças começaram a tentar calcular sua pontuação total. JP que tinha 6 e 9 pontos interpretou-os como sendo 9 e 9 e rapidamente converteu-os em tracinhos (que na notação aparecem entre os numerais 6 e 9), dizendo que seu total era 18 ($9+9$). Todas acharam que estava correto. AND tinha anotado em sua folha 5, 10 (5 da primeira jogada + 5 da segunda jogada) e 6. Começou a convertê-los em pontinhos, mas desistiu, optando pelos dedos e disse que seu resultado era 21. JG converteu seus numerais em pontinhos e contou também 21 e perguntou, “como se escreve”, ao que AND respondeu “o 2 e o 1”. Ele anotou 12, porque a ordem ainda não era relevante para ele.

A pesquisadora retomou os cálculos com as crianças. Perguntou a JP: “quantos pontos você fez?” Ao que ela informou lendo seu papel: “ $0+9+9$ ”. “Você derrubou duas vezes 9 garrafas?” Ela respondeu que não e disse: “esse é um 6”. “Então quantos pontos você fez?” Ela usou o mesmo recurso já descrito e respondeu: “15”. “Anote o seu total”.

Figura 61. Notação da pontuação de JP (5,9)

A AND também foi perguntado: “qual foi sua pontuação?” “5+10+6”. “Quantas garrafas têm o boliche que estamos usando?” Ela respondeu: “9”. “E como você pode ter feito 10 pontos em uma só jogada”? Todos olharam intrigados. Foi JP que lembrou: “aqui é o 5+5”. A pesquisadora pediu-lhe que refizesse os cálculos: “quantos pontos você fez”? “16”.

Figura 62. Notação da pontuação de AND (5,6)

O cálculo inicial de JG estava correto. Quando perguntadas sobre quem venceu o jogo, foram unânimes em dizer que fora JG seguida por AN e por último JP.

Figura 63 Notação da 1ª pontuação de JP (5,1)

Figura 64 Notação da 2ª pontuação de JP (5,1)

Figura 65 Notação da 3ª pontuação de JP (5,1)

JP, quando fez a leitura de sua notação e julgou ter que jogar novamente, estava fazendo uma interpretação do número de jogadas que havia feito e comparando com o de seus amigos. O fato de a organização das notações expressarem mais do que apenas a quantidade de pontos foi ficando claro ao longo da pesquisa. À medida que a criança evolui em suas notações, evolui também a organização das representações no papel, nos mostrando que estas, as notações, de alguma forma são reflexos de seus pensamentos. No entanto, foi surpreendente para a pesquisadora, pois esta criança estava mostrando que a notação não apenas expressava algo do ponto de vista do adulto (maior organização do pensamento infantil), mas que, de fato, dava à criança mais informações do que era esperado pela pesquisadora, pois além de usá-lo para totalizar seus pontos, leu cada notação de seus pontos como uma jogada. Quando essa mesma criança

confundi-se e julgou ter 18 pontos, interpretando o 6 e o 9 como dois 9, foi necessário recorrer à sua memória para que se corrigisse. Esse tipo de engano é comum, pois algumas crianças sabem grafar os numerais, assim como também escrevem seus nomes, mas embora conheçam a forma do número, elas não se preocupam ou ainda não têm condições de perceber que precisam fazê-lo na posição correta, espelhando-os ou escrevendo-os de ponta cabeça. É comum confundirem 6 e 9, 2 e 5, 2 e 6. Este engano no jogo, quando discutido, auxilia a criança a levar em conta também este aspecto relacionado à grafia do numeral.

AND quando foi totalizar sua pontuação não percebeu que os três numerais por ela grafados significavam coisas diferentes, sendo o primeiro e o terceiro resultados de suas jogadas, e o segundo, um subtotal que ela calculou rapidamente. Ela registrou a pontuação dessa forma porque tanto na primeira como na segunda jogada ela fez 5 pontos e essa criança, assim como outras, sabe muitos dobros de cor. Ao ser perguntada, ela pôde voltar-se para o seu registro e tentar descobrir o que saíra errado.

JG viveu um conflito ao tentar elaborar uma forma de notação que a satisfizesse.

Estes foram alguns dos desafios que as crianças enfrentaram durante o jogo de Boliche. É claro que esse jogo por si só já é muito interessante. Inúmeras questões poderiam surgir daí: como cada criança organiza suas garrafas para tentar derrubar o maior número delas; como ela lança a bola; como, visualmente, calcula seu lançamento para acertar o alvo; o impulso que dá com seu corpo; a força com que a lança; como compreende as regras ou outras tantas questões que um jogo carregado de conteúdo cultural e história poderia nos revelar. Mas esses aspectos serão aqui “esquecidos” em favor de outros, sendo a análise centrada na notação da pontuação e do cálculo. Será contemplada também a questão da contagem e para tanto, o mesmo jogo será utilizado mais adiante, focado no momento em que as crianças precisavam anunciar quantas garrafas haviam derrubado.

Registrar pontuação no jogo de boliche foi uma proposta de atividade que se mostrou suficientemente aberta e desafiadora, tanto que essa atividade trouxe diferentes desafios para todas as crianças.

Com relação à contagem segue-se um pequeno relato.

JG em seu segundo lançamento derrubou todas as garrafas que caíram espalhadas mais ou menos como na disposição da foto. Esta foto reflete a situação aproximada, pois foi tirada depois, a partir dos registros esquemáticos que a pesquisadora esboçou naquele momento.

Ela começou a contá-las fazendo corretamente a correspondência entre a garrafa que apontava e o número mencionado e chegou a três totais diferentes. Depois da primeira contagem cujo resultado foi 8, a pesquisadora pediu que ela contasse novamente. O resultado foi novamente 8, mas a garrafa esquecida foi outra. Na terceira vez o resultado foi 10, pois ela havia contado duas vezes a mesma garrafa.

Abaixo as três contagens.

Figura 66 e 67. Primeira e segunda contagem que JG (5,1) faz do seu segundo lançamento

Figura 68. Terceira contagem que JG (5,1) faz do seu segundo lançamento

JG elegeu uma garrafa para iniciar a contagem. A primeira e segunda garrafas contadas são sempre as mesmas, nas três vezes que conta. Em duas contagens a terceira garrafa também é a mesma. Nota-se que ele estabelece uma ordem, mantendo as duas primeiras garrafas e ora indo para a esquerda ora para a direita, mas seu procedimento é sempre insuficiente. De fato esta configuração não o ajudou muito, mas percebe-se nas três contagens que ele estabeleceu uma ordem por vizinhança, não contando de forma aleatória.

Depois que ele realizou a terceira contagem, a pesquisadora lhe perguntou: “Será que tem algum jeito de contar sem confundir aquelas que você já contou com as que não contou ainda”?

JP que acompanhava a conversa respondeu: “Tem sim”. E, a título de demonstração, foi pegando e contando uma a uma as garrafas, mantendo em seus braços o grupo das que já havia contado e acrescentando uma a uma as que recolhia do chão. Esse procedimento fez tanto sentido para a JG que a partir daí ela passou adotá-lo.

Nestas contagens das garrafas de boliche fica evidente como é difícil para esta criança considerar duas informações ao mesmo tempo. Há algumas crianças desta mesma classe, que, ao derrubar todas as garrafas, nem as conta, pois já sabe que são 9. Esta criança também sabe que são 9 as garrafas do boliche, mas ao jogar, parece se “esquecer” dessa informação e como não estabelece relação com aquilo que já sabe e o que aconteceu no momento da jogada, contar 8 ou 10 não lhe pareceu contraditório.

5.4 Percurso

O tabuleiro dos jogos de percurso tem muitas das características de um mapa; escala, legendas, projeções e rosa dos ventos. À criança cabe lê-lo, decifrá-lo e percorrê-lo. Ela vai compreendendo seu texto à medida que o lê, juntamente com o professor e outros jogadores.

Se o tabuleiro é o texto ou o mapa, a superfície e suas informações, o plano, o contínuo, o que está apresentado, o seu complementar —o dado— é o tridimensional, expressa uma quantidade que se traduz num movimento, é o discreto, é o que não está determinado.

O percurso pode ser linear ou labiríntico, curto ou longo, simples ou complexo, numerado ou não, já existir previamente ou ser construído ao longo do jogo, ter ou não obstáculos, exigir ou não diferentes conhecimentos daqueles que vão percorrê-lo.

A estrutura deste tipo de jogo pode suportar diferentes conteúdos, mas, independentemente dos que foram inseridos nele pelo criador, os procedimentos necessários, que contribuem para a construção da noção de número se mantêm constantes: fazer a leitura de um numeral ou quantidade, recitar a seqüência numérica utilizando-a como instrumento para determinar quantas casas deve-se andar e fazer a correspondência entre duas representações de quantidades distintas.

Os dados são qualquer objeto que diga quanto eu posso percorrer. Nesse sentido, roletas, cartas numeradas, dados convencionais ou não cumprem todos a mesma função.

Há dados que se expressam por 0 e 1, como os búzios e os dados egípcios, dados de 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20 faces, por exemplo. Há dados que expressam quanto o peão deve andar por cores, por marcas, numerais ou símbolos.

O dado oferece uma informação que a criança precisa ler, interpretar e para a qual precisa atribuir um significado relacionado à regra do jogo. A criança que está utilizando um dado de cores precisa ler a face que está voltada para cima, por exemplo, azul e, baseada na regra do jogo, resolver se pode andar ou não, pois esta cor pode significar: vá até a próxima casa azul (não qualquer casa azul), ou só ande se a próxima casa for azul.

Pode-se apresentar às crianças muitas variações do dado cúbico de quantidade, desde que estas conservem a sabedoria do dado tradicional de favorecer a leitura da criança. A pesquisadora elaborou alguns como os que estão abaixo:

Brincar com as configurações do dado vai permitindo à criança pensar sobre a conservação das quantidades. Quando em um jogo a pesquisadora oferece diferentes dados, para que as crianças os usem segundo sua escolha, a discussão que se estabelece entre elas sobre se há algum mais vantajoso ou se todos são similares é muito rica.

Finalmente, a regra do jogo também pode oferecer uma grande diversidade de situações.

Da escolha e combinação de elementos dos percursos e dos dados faz-se uma grande quantidade de jogos, com diferentes níveis de dificuldade, muito úteis para diferentes salas de aula.

Seguem-se relatos das escolhas de jogos feitas e suas justificativas, considerando a idade das crianças, sua experiência com esse tipo de situação-problema e em que momento ela se encontra na construção da sua noção de número.

Inicialmente, propôs-se para um grupo de crianças de 4 anos, percursos curtos em que usassem dados de cores e dados de quantidade. Apesar de haver uma proposta, é interessante ter algumas opções de jogos, pois há crianças que nunca jogaram e aquelas que já o fazem em casa com pais e irmãos. Há também diferentes níveis de construção da noção de número: há crianças que recitam adequadamente partes maiores ou menores da seqüência numérica, há aquelas cujo gesto acompanha a contagem, há aquelas que organizam mentalmente para contar e as que contam mais de uma vez o mesmo objeto, há as que respondem a alguns desafios que o jogo apresenta e outras não.

As classes de educação infantil, embora organizadas por faixa etária, comportam grande diversidade. Conforme já comentado em uma sala de aula, entre a criança mais velha e a mais nova, há uma diferença de 1 ano. Essa diferença, foi considerada o tempo todo nas escolhas feitas. A diferença de idade é apenas uma, dentre tantas diversidades que uma sala de aula comporta.

O que significa, neste contexto, acolher a diferença? Significa considerá-la em nosso planejamento de trabalho, mais que isto, significa apoiar nossa intenção educacional nesse pressuposto, de que todos são diferentes e que precisam ser valorizados e respeitados nessa

diferença (Macedo 2005). A inclusão não é apenas para a criança que tem alguma dificuldade, é para todas elas que precisam ser respeitadas em sua individualidade

O objetivo é que a criança, ao jogar, lide com situações que já domina e outras em que precise organizar alguns conhecimentos para dar uma resposta ao problema que ele coloca.

Exemplos de jogos iniciais são o Percurso de Cores e a Corrida de Carros. No Percurso de Cores há uma pista com 16 casas de 3 cores diferentes. A criança lança o dado e move seu peão até a cor correspondente. Esses jogos com percursos curtos e dados de cores são utilizados com as crianças mais novas que não têm experiência com jogos em grupo. O que se busca observar, basicamente, é se essas crianças são desafiadas pela nova situação, se conseguem respeitar a sequência de jogadores e esperar sua vez, se compreendem a regra e o desenrolar do jogo, se suportam observar o peão de outra criança à sua frente, se permanecem no jogo até este terminar, se conseguem relacionar a informação que o dado fornece com o que precisa fazer no tabuleiro.

Ao mesmo tempo em que o jogo cria uma situação que permite fazer esta observação, jogar em grupo favorece a construção de várias destas competências necessárias ao jogar.

A pesquisadora estava observando um grupo de crianças de 4 anos que jogavam em uma pista com dados de cores. Uma das crianças lançava o dado, nomeava a cor da face sorteada, no entanto, no momento de deslocar seu peão, ela não ia para a casa de cor correspondente, mas acompanhava o peão de outra criança. Os outros participantes do grupo diziam-lhe que ela havia se enganado e tentavam colocar seu peão na casa correta, mas a criança não aceitava a argumentação ou a intervenção que faziam e voltava o peão para onde o havia colocado inicialmente. Esta criança está neste grupo desde os dois anos de idade e tem várias dificuldades com as quais o grupo aprendeu a conviver. Ela passou a ser considerada “café com leite” pelas crianças que a deixaram jogar daquela forma, pois estava irredutível. A partir dessa situação, foi criado o jogo “círculos coloridos”, em que cada criança tem uma pista individual e aquele que chegar primeiro ao centro, vence. Desta forma, ao mesmo tempo em que se observou como esta

criança relacionava a informação do dado com o movimento que deveria fazer no tabuleiro, a mudança no tabuleiro favoreceu que a criança tentasse estabelecer essa relação.

Nas observações feitas do grupo como um todo, percebeu-se que o jogo não apresentava desafio para algumas crianças, na verdade parecia-lhes muito óbvio. A “pista” foi a rapidez com que jogavam e pelas explicações que davam aos colegas: “Você tirou azul, tem que colocar o seu peão aqui.” Isto desencadeou a apresentação de outros jogos com dados de quantidades.

Neste mesmo grupo de crianças de 4 anos havia aquelas que jogavam com dados de cores, outras com os de quantidade com diferentes configurações e outras com dados de numeral.

Nos tabuleiros foram acrescentados obstáculos simples, como na “corrida dos animais” em que na casa havia uma representação de quanto o peão podia avançar ou recuar; foram escolhidos jogos em que a representação que significava recuar e a que significava avançar estivesse clara, embora as crianças tivessem que contar com o apoio do adulto para saber o quanto. Esses jogos foram sendo modificados e tornando-se mais complexos ao longo do ano.

Com o grupo de crianças de 5 anos, considerando sua experiência anterior com jogos e dados, e as construções que estas e outras situações escolares favoreceram ou não, foram introduzidos percursos mais longos, percorridos com o uso de dois dados de quantidades, ou um de quantidades e um de numeral, ou dois com numerais. O intuito era que elas conseguissem totalizar o valor dos dois dados e percorrer essa distância no tabuleiro. As crianças resolveram essa situação de diferentes formas, geralmente utilizando a seqüência numérica para obter um total. Há crianças que começam apontando uma marca no primeiro dado e vão apontando uma a uma, passando do primeiro ao segundo dado até descobrir o total. Há aquelas que consideram um dado e partem sua contagem dele, dizendo, por exemplo, 3, e apontando as marcas do outro dado continuando a contar até obter o total. Há aquelas que também consideram um dado, mas o fazem com o de maior valor, contando a menor quantidade. Esta forma de contar é mais econômica, rápida e eficiente, pois a criança incorre em menos erros ao fazê-la.

Há ainda crianças que dizem, por exemplo, 4 e 6, 10. Quando lhes pergunto como chegaram a um resultado tão rapidamente, respondem “eu já sabia”. Todas essas respostas e outras tantas nos contam das operações que a criança realiza para obter um resultado. Quando o professor lhe pergunta como chegou a ele, ela se esforça para traduzir em palavras seus procedimentos. Esse tipo de intervenção pode ajudar a criança a se auto-corrigir ou a socializar um procedimento mais eficiente aos companheiros do mesmo jogo. Se este procedimento fizer sentido para uma outra criança e apresentar vantagens ao que ela utilizava, esta criança pode adotá-lo como seu.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de o jogo ser permitido na escola de educação infantil, seu uso mais freqüente se avizinha de uma prática espontânea do quintal ou da rua. Essa prática tem sua riqueza e sua beleza, e nestes tempos sem quintal e sem rua é na escola que ela precisa encontrar o seu lugar. Mas na escola nosso compromisso é com algo de outra ordem, da ordem dos conceitos científicos cujas noções primeiras são construídas na educação infantil. Isto não quer dizer que é a atividade da criança que precisa mudar, a criança é o que é, inteira e verdadeira na expressão de sua natureza; o que precisa mudar é o lugar que o jogo ocupa na escola e voltar para ele o olhar do professor.

Respeitando a natureza infantil, e por isso a opção pelo jogo, este estudo pesquisou formas de levar a criança a pensar e agir sobre alguns aspectos do número, como contagem, correspondência e cálculo. Se a criança aprende agindo sobre os objetos é sobre esta ação e estes objetos que nos cabe pensar. No caso desta pesquisa o que promoveu a ação foi o jogo e, por extensão, a notação; e o seu objeto foi o número e suas expressões palpáveis: a contagem que enumera os elementos de um conjunto, o cálculo que os agrega, a correspondência que os individualiza. Ação é verbo e é essa relação verbal entre a criança e o número, que envolve falar, recitar, nomear, apontar, corresponder, juntar, que o jogo promove. Por outro lado, notação é substantivo, é matéria ou o que se materializou em um registro, é o que ganha forma, é uma interpretação, ação que ganha substância.

O jogo, este recurso, este meio, este mediador entre a ação da criança e o número, vestiu roupagens diversas durante este estudo, mas no fundo a questão central era sempre a mesma, porque a pergunta precisa ser repetida para a resposta ser, aos poucos, elaborada. Mas uma repetição que precisa se dar de muitas formas diferentes. Como eu conto neste percurso linear? E neste outro com formato labiríntico? O que muda na contagem do dado quando se modifica a configuração ou a forma das marcas a serem contadas? Não são estas as perguntas

que a criança tem que fazer ao dado, ao percurso e a si mesma para construir a conservação? O jogo promove, de diversas formas, a repetição. Repete-se o lançamento dos dados e o caminhar sobre o percurso muitas vezes durante a partida, repete-se a pergunta “quanto” indicando que a criança precisa estabelecer com os dados lançados uma relação quantitativa, que será a relação eleita naquele contexto, entre tantas outras que a criança poderia estabelecer com este objeto. É a repetição prazerosa, herança do jogo de exercício, que permite à criança aprimorar procedimentos. A repetição é o dado, o contar será sempre novo.

Os jogos precisam ser de exercício trazendo o melhor da repetição funcional, ao mesmo tempo precisam ser simbólicos, pois o jogo exige representação o tempo todo. Como reconheço o percurso como um caminho se não no faz-de-conta? Como eu interpreto a saída e a chegada do tabuleiro (de onde estou saindo? Onde estou chegando?) se não como uma representação? De que forma a criança de educação infantil pode aceitar corresponder uma quantidade discreta no dado que se expressa em um contínuo no tabuleiro, se não for por intermédio da representação? Por fim esses jogos precisam ser de regras trazendo o melhor da lei em que estão inseridas a contagem, a correspondência e o cálculo: as leis da matemática.

Com relação à seleção dos jogos escolhidos cabe perguntar, em que medida eles responderam às nossas melhores esperanças de que fossem desafiadores, que permitissem que as crianças dessem o melhor de si em nome de uma construção fundamental para sua futura escolaridade e para a sua vida que é o número. A essa pergunta as crianças responderam durante todo este trabalho. Algumas vezes a pesquisadora pôde ouvir essas respostas, outras talvez não, mas o que se pode afirmar é que esta escuta buscou um aprimoramento constante ao longo do tempo, ajudada pela veemência das respostas das crianças e iluminada pelas teorias que tratam da gênese do pensamento infantil. Neste sentido, a pesquisa ensinou a pesquisadora a trabalhar com jogo – olhando para ele, pensando e intervindo sobre ele - no contexto complexo que é a sala de aula, com todas as diferenças que ela comporta. A pesquisadora aprendeu com as dúvidas,

erros e hesitações das crianças aquilo que pôde expressar nos resultados sobre a construção da noção de número, principalmente no que se refere à contagem, cálculo, e notação. E aprendeu com os próprios erros, dúvidas e hesitações a coletar dados da pesquisa e estabelecer um diálogo que busca sua interpretação dentro de um quadro teórico. E comunicar esse caminho, esse ‘jogo de percurso’ que constituiu esta pesquisa, pode inspirar o caminhar de outros pesquisadores e professores, sensibilizados com o pensamento e a aprendizagem de crianças.

Com relação à notação, aqui considerada especialmente pelo volume dos registros analisados, o fato de a sua organização expressar mais do que apenas a quantidade de pontos foi um aspecto que ficou claro ao longo da pesquisa. Quando a criança vai progressivamente organizando suas notações, ela cria um cenário que narra ao pesquisador, ao mesmo tempo, aquela partida, quantas foram as jogadas, quantos pontos em cada uma delas, e a forma como ela pensa e interpreta o numeral, as quantidades, pela sua organização e a leitura que ela faz desses dados que expressa no total dos pontos obtidos. Procurou-se, na organização dos resultados, evidenciar outro aspecto com relação à notação: a sua potência, pois como a representação é falha ao representar o real, a criança deseja sempre aprimorá-la. Daí o destaque dado na discussão dos resultados à evolução das notações das crianças que se mantiveram na mesma categoria, pois, apesar de não mudarem a notação com relação à quantidade, o fizeram com relação à qualidade.

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.

Nesta medida, os jogos traduziram-se como um problema desencadeador e um problema de aplicação (MOURA, 1991), no melhor dos sentidos das duas palavras, pois há o momento de desencadear essa aprendizagem, e há coisas que pedem repetição em favor de sua generalização. Não a repetição esvaziada, mas aquela que nos faz fazer melhor, que permita repetir tanto uma conquista que ela possa ser usada como instrumento para outras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRENELLI, R. P. **O jogo como espaço para pensar**: a construção de noções lógicas e aritméticas. Campinas: Papirus, 1996. 208 p.
- CARAÇA, B. de J. **Conceitos fundamentais da matemática**. Lisboa: Livraria Sá da Costa Editora. 1984. 318 p.
- CARRAHER, T. N (org.). **Aprender pensando**: contribuições da psicologia cognitiva para a educação. Petrópolis: Vozes, 1986. 127 p.
- DANTZIG, T. **Número**: a linguagem da ciência. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1970. 283 p.
- DELVAL, J. **Aprender na vida e aprender na escola**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas, 1991. 118 p.
- IMENES, L. M. **Os números na história da civilização**. Coleção Vivendo a Matemática. São Paulo: Editora Spione, 1988. 48 p.
- _____. **A numeração indo-arábica**. Coleção Vivendo a Matemática. São Paulo: Editora Spione, 1989. 47 p.
- FAYOL, M. **A criança e o número**: da contagem à resolução de problemas. Porto Alegre: Editora Artes Médicas, 1996. 186 p.
- GUZMÁN, M. de **Contos com contas**. Lisboa: Gradiva – Publicações Ltda, 1991. 130 p.
- IFRAH, George. **Os números**: a história de uma grande invenção. Rio de Janeiro: Editora Globo, 1989. 367 p.
- _____. **História universal dos algarismos**: a inteligência dos homens contada pelo número e pelo cálculo. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1995. 735p.

KAMII, C. e DeVRIES, R. **Jogos em grupo na educação infantil**: implicações da teoria de Jean Piaget. São Paulo: Trajetória Cultural, 1991. 355 p

KAMII, C. e DeCLARK, G. **Reinventando a aritmética**: Implicações da teoria de Jean Piaget. Campinas: Papirus, 1998. 308 p.

MACEDO, L. de. **Ensaaios construtivistas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

MACEDO, L. de., PETTY, A. L. & PASSOS, N. C. **4Cores, Senha e Dominó**: oficinas de jogos em uma perspectiva construtivista e psicopedagógica. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997. 167 p.

MACEDO, L. O que é construtivismo. **Viver Psicologia**, janeiro de 1999, p. 18-19.

_____. **Aprender com jogos e situações-problema**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas, 2000. 116 p.

MACEDO, L. Situação-problema: forma e recurso de avaliação, desenvolvimento de competências e aprendizagem escolar. Em, **As competências para ensinar no século XXI: A formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002, p. 113-135.

MACEDO, L. **Ensaaios pedagógicos**: como construir uma escola para todos. Porto Alegre: Artmed Editora, 2005, p. 167

MOLINARI, A. M. C. **Estudo da relação entre a representação gráfica da quantidade e o desenvolvimento cognitivo**. 2003 110f. Dissertação de mestrado – Faculdade de Educação Unicamp, Campinas, SP, 2003.

MOURA, M. O. de. O jogo na educação matemática. **Idéias 7**; O cotidiano da pré-escola, São Paulo, 62 a 67, 1991.

MOURA, M. O. de. O jogo e a construção do conhecimento matemática. **Idéias 10**; O jogo e a construção do conhecimento na pré-escola, São Paulo, 45 a 53, 1990.

MOURA, M. O. de. **A construção do signo numérico em situação de ensino**. 1992. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatus. **O desenvolvimento das noções matemáticas na criança e seu uso no contexto escolar**: O caso particular do número. 2002 268 f.Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação de Marília, Marília,2002.

OS MELHORES jogos do mundo. São Paulo: Editora Abril, 1978.

PANIZZA. Mabel e colaboradores. **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais**: análise e propostas. Porto Alegre: Artmed, 2006, 188 p.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**: imitação, jogo e sonho, imagem e representação. Rio de Janeiro: Zahar, 1978 p.

PIAGET, J. & SZEMINSKA, A. **A gênese do número na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975. 331 p.

SAGAN, C. **Bilhões e bilhões**: reflexões sobre vida e morte na virada do milênio. São Paulo: Companhia das Letras,1999. 265 p.

SUPER livro das brincadeiras. Barueri: Girassol Brasil Edições Ltda.

SINCLAIR, H. (org). **A produção de notações na criança**: linguagem, número, ritmos e melodias. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1990. 180 p.