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

KEILA CRISTINA DE ARAÚJO REIS

JOGOS E REGISTROS ORAIS E GRÁFICOS:
DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA NO CAMPO CONCEITUAL ADITIVO

Brasília
2017

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

KEILA CRISTINA DE ARAÚJO REIS

JOGOS E REGISTROS ORAIS E GRÁFICOS: DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA NO CAMPO CONCEITUAL ADITIVO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação, da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Villar Marques de Sá

Brasília
2017

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

RR375j

Reis , Keila Cristina de Araújo
Jogos e registros orais e gráficos: desenvolvimento da criança no campo conceitual aditivo / Keila Cristina de Araújo Reis ; orientador Antônio Villar Marques de Sá. -- Brasília, 2017.
160 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado em Educação) -- Universidade de Brasília, 2017.

1. Ludicidade. 2. Registros orais e gráficos. 3. Desenvolvimento da criança. 4. Campo Conceitual Aditivo. I. Sá, Antônio Villar Marques de, orient. II. Título.

KEILA CRISTINA DE ARAÚJO REIS

JOGOS E REGISTROS ORAIS E GRÁFICOS: DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA NO CAMPO CONCEITUAL ADITIVO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação, da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Antônio Villar Marques de Sá

Universidade de Brasília/ Faculdade de Educação – Presidente

Profa. Dra. Regina Silva Pina Neves

Universidade de Brasília/ Instituto de Exatas – Membro Externo

Prof. Dr. Cristiano Alberto Muniz

Universidade de Brasília/ Faculdade de Educação – Membro Interno

Profa. Dra. Maria Carmen Villela Rosa Tacca

Universidade de Brasília/ Faculdade de Educação - Membro Suplente

Brasília, 4 de dezembro de 2017.

À pequena Maria Clara
simplesmente por existir e por ser a maior
inspiração lúdica da minha vida.

AGRADECIMENTOS

A *Deus* por sua presença onipotente em minha vida e por permitir que eu trilhasse caminhos os quais julguei, muitas vezes, inalcançáveis.

Aos meus pais, *Gaspar e Helena,* pela vida árdua que tiveram para dar a mim e ao meu irmão a oportunidade de estudar, imputando a nós a consciência de que a educação é libertadora.

Ao meu amado irmão, *Cleudes,* que sempre foi meu elo mais forte, mesmo que de forma inconsciente.

Ao *meu esposo, Maurício,* pelo respeito às minhas escolhas, pela admiração ao meu trabalho, por cuidar da nossa filha nos momentos em que eu faltei e pelo carinho acolhedor, mesmo quando também queria atenção.

A minha filha, *Maria Clara,* que dividiu meu colo com os livros e o computador, tirando-me muitas vezes da situação de mestranda para a situação de mãe.

Ao meu querido orientador, *Antônio Villar*, responsável pela minha paixão pela ludicidade, por sua generosidade em acolher-me no Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Aprendizagens Lúdicas (Gepal) e por todo respeito e orientação que a mim foi disponibilizada.

Aos *amigos do Gepal,* pelo entusiasmo e pela luta a favor da ludicidade nos espaços educativos e por contribuírem com a minha escrita, por meio das suas publicações.

Aos *amigos do Grupo de Estudos em Didática e Educação Matemática (Edem),* pela busca constante de levar uma matemática mais significativa e mais lúdica aos estudantes, em especial à *Rejane Alves* e *Ana Porto* por toda contribuição nesse processo de estudo.

A todas as amigas de profissão e formação que estiveram comigo em Ceilândia e que fizeram com que eu acreditasse que esse sonho era possível, em especial *Márcia Gomes, Luzia Sergina, Cláudia Queirós e Vânia Rêgo.*

Às amigas de mestrado e da vida que dividiram comigo as aprendizagens, as angústias e as conquistas, que viajaram comigo e me incentivaram a participar dos eventos que surgiam, além de colaborarem com o meu processo formativo: *Fabiana Barros, Marilene Xavier e Carine Noleto,* À amiga *Rai de Oliveira*, por não permitir que eu desistisse diante do primeiro não, por abrir as portas da matemática para mim, por ouvir meus devaneios conceituais e se colocar sempre disponível para colaborar nesse processo de forma altruísta, humilde e solidária.

Às amigas de estudo e companheiras de muitas vivências nesse mestrado, *Bárbara Ghesti, Mônica Colaço e Dayse do Prado.*

À *professora Marocas* por sua generosa entrega à pesquisa e aos *estudantes Mônica, Cebolinha, Magali e Cascão* por terem me afetado como pessoa, profissional e pesquisadora, proporcionando inúmeras aprendizagens.

À *Escola Classe 01 de Ceilândia* e aos colegas que lá trabalham pelo acolhimento à pesquisa.

Às *professoras Elisabeth Tunes, Kátia Curado e Shirleide Cruz*, que contribuíram grandemente com minha formação acadêmica.

Aos *professores Carmem Tacca e Cristiano Muniz* por contribuírem para além da qualificação desse trabalho, pelas provocações que me impulsionaram e pelo subsídio teórico que fortaleceram a pesquisa.

À *professora Regina Pina* pelo acolhimento generoso na SBEM/DF e por sua preciosa colaboração nesse processo de mestrado.

À *Secretaria de Educação do Distrito Federal*, por possibilitar oportunidades de afastamento para estudos aos professores.

À *Universidade de Brasília*, por potencializar meu desenvolvimento acadêmico e profissional.

E a todos que direta ou indiretamente colaboraram para a conclusão dessa etapa de vida e de estudo.

RESUMO

O presente estudo analisa, a partir de situações de jogos, os registros orais e gráficos de crianças do 3º ano do Ensino Fundamental no Campo Aditivo. O jogo apresenta-se como possibilidade de provocar um estado de ludicidade nos sujeitos, uma vez que se trata do universo infantil em que a necessidade do brincar é mais latente, e também por ser mediador proeminente de aprendizagem matemática. O Campo Conceitual Aditivo, objeto matemático de investigação, foi definido a partir da pesquisa em campo, como consequência das necessidades de aprendizagem da turma. O cenário da pesquisa foi uma escola pública de Ceilândia - Distrito Federal, que atende da Educação infantil ao Ensino Fundamental. Para a investigação, quatro crianças foram acompanhadas por cinco meses, de acordo com suas singularidades, seguindo os procedimentos de estudo de caso e da pesquisa interventiva proposta por Fávero (1993, 1995, 2001, 2003, 2005, 2011, 2012). A fundamentação teórica abrangeu como principal aporte teórico Muniz (2005, 2008, 2009a, 2009b, 2014), Vergnaud (2008, 2009a, 2009b, 2014), Vigotski (1987, 1997, 2010, 2012), quanto à aprendizagem matemática baseada na construção de conceitos; Luckesi (2014, 2015, 2016, 2017), Muniz (2010) e Vigotski (2003, 2008), no que se refere à ludicidade e aos jogos para impulsionar a aprendizagem matemática; e Duval (2008, 2009, 2012), Smole e Diniz (2003) e Smole (2013) em relação aos registros como representação do ato cognitivo. Os resultados apontaram diferenças expressivas na maneira como a pesquisa refletiu sobre cada sujeito, constituindo aprendizagem pelas interações sociais e pelas experiências com o objeto matemático. Para destacar tal evidência, as informações construídas favoreceram a construção de categorias de análise específicas, em que foram analisados os eixos da pesquisa e cada criança em particular. As análises dos registros orais e gráficos demonstram as construções intrínsecas de cada um e os caminhos que construíram para internalização dos conceitos do campo aditivo, sendo os registros, importantes recursos de comunicação e representação semiótica. A investigação revela que os jogos se tornaram contextos significativos de problematização, suscitando a mobilização dos conceitos em desenvolvimento. No entanto, indica-se a estratégia de metajogo como elemento potencializador de metacognição, regulação e conceitualização. A pesquisa exterioriza a importância da conexão entre jogo e registro para a aprendizagem, evidenciando a necessidade de que a matemática promova uma experiência lúdica para os sujeitos que aprendem. Desse modo, sinaliza-se como relevante a contribuição desta pesquisa para a área educacional no que tange ao ensino mais atrativo e lúdico na perspectiva da construção de conceitos matemáticos.

Palavras-chave: Ludicidade. Jogo. Matemática. Construção de conceitos. Registro.

ABSTRACT

This study analyzes, from games situations, the oral and graphic registers of children in the third year of elementary school in the Additive Field. The game is a possibility to provoke a playfulness state in the subjects, since the need to play is more latent in children's universe, and also because this game is a prominent mediator of mathematical learning. Additive Conceptual Field, a mathematical object of investigation, was defined to begin from field research, as consequence of learning needs of the class. The research scenario was a public school of Ceilândia - Federal District that attends from early childhood education to elementary school. For the investigation, four children were followed up by five months, as their singularities, according to case study and interventional research procedures proposed by Fávero (1993, 1995, 2001, 2003, 2005, 2011, 2012). Theoretical basis included as main contribution the authors: Muniz (2005, 2008, 2009a, 2009b), Vergnaud (2008, 2009a, 2009b, 2014), Vigotski (1987, 1997, 2010, 2012), regarding mathematical learning based on construction of concepts, Luckesi (2014, 2015, 2016, 2017), Muniz (2010) and Vigotski (2003, 2008), in relation to playfulness and games to boost mathematical learning, Duval (2009, 2012), Smole and Diniz (2001, 2003) and Smole (2013) with respect to registers as a cognitive act representation. Results revealed significant differences in the way the research reflected on each subject, constituting learning by social interactions and by experiences with the mathematical object. In order to highlight such evidence, constructed information favored the building of specific categories of analysis, in which the axes of the research and each particular child were analyzed. Analyzes of oral and graphic registers demonstrate the intrinsic constructions of each individual and the paths they constructed for the internalization of additive field concepts, being the records, important communication and semiotic representation resources. Investigation reveals that games have become significant contexts of problematization, promoting mobilization of developing concepts. However, it indicates the strategy of metagame as an optimizing element of metacognition, regulation and conceptualization. This research externalizes the importance of connection between play and registration for learning, evidencing the need for mathematics to promote a playful experience for subjects who learn. Therefore, it signals as relevant its contribution to educational area regarding the most attractive and playful teaching in the perspective of construction of mathematical concepts.

Keywords: Construction of concepts. Game. Mathematics. Playfulness. Record.

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE SIGLAS

ANA	Avaliação Nacional de Alfabetização
ANEE	Aluno com Necessidades Educativas Especiais
BIA	Bloco Inicial de Alfabetização
CEI	Campanha de Erradicação de Invasões
CBA	Classe Básica de Alfabetização
CRA	Centro de Referência em Alfabetização
CRAI	Centro de Referência em Anos Iniciais
DF	Distrito Federal
EAPE	Escola de Aperfeiçoamento dos Profissionais em Educação
EAPS	Escola, Aprendizagem, Ação Pedagógica e Subjetividade na Educação
ECMA	Educação em Ciências e Matemática
EDEM	Grupo de Estudos em Didática e Educação Matemática
EJA	Educação de Jovens e Adultos
FE	Faculdade de Educação
GEPAL	Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Aprendizagens Lúdicas
GEPFAPE	Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Formação de Professores/Pedagogos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MEC	Ministério de Educação
MMM	Movimento da Matemática Moderna
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
PNAIC	Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNE	Plano Nacional de Educação
PPP	Projeto Político Pedagógico
PROINFO	Programa Nacional de Tecnologia Educacional
QVL	Quadro Valor de Lugar
RJ	Rio de Janeiro
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SEDF	Secretaria de Educação do Distrito Federal

SND	Sistema de Numeração Decimal
TDAH	Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade
TCC	Teoria dos Campos Conceituais
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UCB	Universidade Católica de Brasília
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos
UnB	Universidade de Brasília
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
USP	Universidade de São Paulo
ZDI	Zona de desenvolvimento Iminente

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

INICIANDO O JOGO

Os problemas da educação serão resolvidos quando se resolverem os problemas da vida.
Vigotski (2003)

O sistema educacional brasileiro tem se mobilizado por meio de políticas públicas que regulam a oferta, o acesso e a obrigatoriedade do ensino, por meio de políticas de inclusão, implantação de ciclos, investimento na formação continuada de professores e pela ampliação do quadro de profissionais voltados para o atendimento pedagógico aos estudantes. Enfim, tem investido em diferentes estratégias com vistas a garantir as principais metas e acordos do Plano Nacional de Educação (PNE). Tais propostas, em sua concepção, carregam o *slogan* da intenção de melhoria da qualidade do ensino, mas não têm causado impacto significativo nas aprendizagens dos estudantes.

A ampliação do Ensino Fundamental, ação estabelecida no intuito de permitir maior número de crianças matriculadas mais cedo na escola e de garantir a democratização do ensino, não tem conseguido alcançar a qualidade na alfabetização de todas as crianças nos três primeiros anos de escolarização. Assim mostram os dados da Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA), que é uma avaliação direcionada para as unidades escolares e estudantes matriculados no 3º ano do Ensino Fundamental, fase final do Ciclo de Alfabetização, e insere-se no contexto de atenção voltada à alfabetização prevista no Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC)[*].

As crianças do 3º ano do Ensino Fundamental das escolas públicas de todo país, foram avaliadas em leitura, escrita e matemática pela ANA em 2016. Os dados divulgados pelo Ministério da Educação (MEC) e pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) apontaram um quadro insatisfatório nas aprendizagens dos estudantes que concluem o 3º ano de escolaridade, os quais não conseguem produzir, ler, compreender textos, nem dominar operações matemáticas elementares com autonomia (BRASIL, 2014). O

[*] Pacto que se constitui como compromisso assumido pelos governos Federal, do Distrito Federal, dos Estados e Municípios de que todas as crianças estejam alfabetizadas até a conclusão do Ciclo de Alfabetização, ou seja, até o final do 3º ano do Ensino Fundamental, quando a criança tiver oito anos de idade.

censo escolar de 2016 (GDF, 2016) mostra que 17,22% dos estudantes do 3º ano, que não alcançam minimamente as metas, esperadas ficam retidos, ou seja, são reprovados no 3º ano.

No Distrito Federal (DF) o painel do processo de alfabetização, delineado pelas avaliações externas, tem revelado que ainda há um grande número de crianças que, embora frequentem regularmente a escola, não conseguem concluir o período de alfabetização, mesmo tendo sido instituída uma organização específica em ciclos de aprendizagem. O primeiro ciclo denominado Bloco Inicial de Alfabetização (BIA), que atende do 1º ao 3º ano do Ensino Fundamental, foi implantado em 2005 na cidade de Ceilândia e teve sua expansão progressiva às demais regiões até 2008. Seu princípio norteador consiste em uma nova reorganização do tempo e espaço, considerando a lógica do processo e da progressão de todas as crianças no período destinado à alfabetização.

Para acompanhamento pedagógico do BIA (GDF, 2012), no nível intermediário, foram criados Centros de Referência em Alfabetização (CRA), cujo nome foi alterado a partir de 2015 para Centro de Referência em Anos Iniciais (CRAI), a fim de ampliar o atendimento também para o 4º e o 5º ano. O profissional que tem a função de acompanhar a prática pedagógica dos professores do BIA é chamado Coordenador Pedagógico Articulador do CRAI, que agrega o papel de orientador de estudos para atender as demandas do PNAIC (GDF, 2014).

De 2009 a 2014, atuando como coordenadora pedagógica articuladora do CRA em Ceilândia e, nos anos de 2013 e 2014, como orientadora de estudos no Curso de Formação Continuada do PNAIC – área de Linguagem, em 2013, e área de Alfabetização Matemática, em 2014, foi possível acompanhar a prática alfabetizadora dos docentes e assumir a responsabilidade de promover grupos de estudos permanentes sobre o processo de alfabetização.

Nesse percurso, percebi que o 3º ano do BIA era para os alfabetizadores o ano mais temido, momento em que se assentavam as maiores dificuldades de aprendizagem das crianças e, muitas delas, se concentravam na matemática. A responsabilização pelo fracasso na alfabetização era conferida aos professores que, imersos na rotinização do seu trabalho, sentiam-se culpados ou culpabilizavam os colegas pelas brechas do ensino, acreditando que atendendo ao currículo, aos direitos de aprendizagem, às metas, às avaliações externas, responderiam positivamente ao sistema.

Em busca de respostas para o ensino e aprendizagem da matemática, retornei em 2015 à sala de aula e assumi uma turma de 2º ano, com vistas a perceber quais eram os conceitos que mal compreendidos acabavam gerando as dificuldades apresentadas pelos alunos do 3º ano. E foi na escola, na sala de aula, que surgiu o meu objeto de pesquisa a partir das observações das crianças em seus atos cognitivos e na produção de registros orais e gráficos. O objeto matemático, que seria foco dessa pesquisa, surgiu mais tarde, no contexto do trabalho, a partir da necessidade dos sujeitos.

Para esclarecer o quadro da pesquisa, destinamo-nos a analisar, a partir das situações de jogos, os registros orais e gráficos das crianças do 3º ano do Ensino Fundamental como forma de representação dos conceitos envolvidos nas estruturas do campo aditivo. Especificamente, investigamos quatro crianças no cenário de uma escola pública de Ceilândia, assumindo os jogos e suas possibilidades lúdicas como contexto de problematização em torno das estruturas aditivas, e os registros orais e gráficos como instrumentos de análise e interpretação dos processos cognitivos.

Os resultados desse trabalho foram sistematizados neste texto dissertativo, que está estruturado em capítulos que buscam se inter-relacionar de modo a dar clareza ao objeto. No primeiro capítulo "A historicidade do objeto" estabeleço vínculos entre a minha trajetória escolar, profissional e acadêmica e a história do objeto de investigação, apontando a problematização da pesquisa e o estado do conhecimento como complementação e levantamento de indícios da relevância da minha pesquisa na área educacional.

Na sequência, trato das nuances do projeto de pesquisa, construindo relações entre questionamentos e objetivos que se entrelaçam ao objeto "Jogos e registros orais e gráficos: desenvolvimento da criança no campo conceitual aditivo".

Os fundamentos teóricos que sustentam esta pesquisa e primam por atender aos objetivos constituem o segundo capítulo, que foi dividido em três seções: A ludicidade no Bloco Inicial de Alfabetização (BIA); Matemática, linguagem e comunicação: um olhar para a construção de conceito; e Jogo, registro e matemática: uma tríade possível.

A primeira seção subdivide-se em: Ludicidade: qual seu espaço na alfabetização? e O jogo e sua relação com a aprendizagem matemática. Esses estudos serviram de alicerce à investigação e às análises, uma vez que tratam do universo infantil. O aporte teórico utilizado foi Luckesi (2014, 2017), Muniz (2010, 2016) e Vigotski (2003, 2008, 2009).

A segunda seção dialoga com a possibilidade de uma aprendizagem matemática mais lúdica, contextualizada e significativa para as crianças e apresenta-se organizada em três subseções: A Matemática e a construção de sentido para o sujeito que aprende; Desenvolvimento matemático numa perspectiva de construção de conceitos; e Campo Conceitual Aditivo: objeto matemático de investigação. A ancoragem conceitual se constituiu em Muniz (2005, 2009a, 2009b, 2014), Vergnaud (2004, 2008, 2009a, 2009b) e Vigotski (1987, 1997, 2003, 2010, 2012)

A importância do registro para a comunicação de conceitos matemáticos é anunciada pela possibilidade de uma tríade entre “Jogo, registro e matemática”. Portanto, o terceiro capítulo amplia o olhar para dois temas: Registros orais e gráficos: potencializando a comunicação nas aulas de matemática e Registros de representação semiótica. Para tanto, apoiamo-nos teoricamente em Smole e Diniz (2003), Smole (2013), Duval (2008, 2009) e Muniz (2010).

O terceiro capítulo enreda a tessitura metodológica que deu estrutura à pesquisa de campo, bem como aos caminhos de análise das informações construídas. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, cuja estratégia é o estudo de caso. E, para obtenção e análise das informações, utilizamos elementos da intervenção proposta por Fávero (1993, 1995, 2001, 2003, 2005, 2011, 2012).

As análises são apresentadas no quarto capítulo e foram subdivididas em duas categorias: o olhar pesquisador sobre os eixos da pesquisa e os eixos da pesquisa a partir do reconhecimento dos sujeitos. E, nas considerações finais, sintetizamos as nossas aprendizagens, as impressões da pesquisa e implicações para a educação.

CAPÍTULO 1
A HISTORICIDADE DO OBJETO

Esse texto, que compõem a historicidade do objeto, consiste no encontro de relatos da vida escolar, acadêmica e profissional da pesquisadora, respondendo ao propósito de relacionar-se com a história do objeto. Este último, situado no tempo e na educação, mostra algumas tendências a partir do estado do conhecimento e da sua relevância na área educacional.

Escrito em primeira pessoa, o texto convida o leitor a transitar na subjetividade de um sujeito em formação, alocado em determinados momentos históricos, como filha, mãe, estudante, professora, mas em meio a tudo isso, como pessoa envolvida em tramas lúdicas.

1.1. Minha história em contexto e a relação com o objeto

[...] Pois de tudo fica um pouco.
Fica um pouco de teu queixo
no queixo de tua filha.
Andrade (1945, p. 92)

A história particular de vida de cada sujeito tem maior sentido para quem vivencia. Falar do que experimentamos traz à tona velhos significados, e as narrativas ganham novas configurações. Portanto, revisitar os processos que nos constituíram, com uma distância necessária, nos faz pensar sobre as estruturas que nos fazem sujeitos singulares. No intuito de que me reconheçam nessa produção, atribuo notoriedade a alguns elementos escolares, acadêmicos e profissionais.

Minha trajetória escolar foi vivenciada em escolas públicas de Ceilândia-DF, cidade que acolheu minhas expectativas escolares e sonhos profissionais. Sempre gostei de estudar e respondi às exigências educacionais, sendo uma boa aluna, a partir de um entendimento já partilhado pelo grupo social. No entanto, apresentei desde o 5º ano do Ensino Fundamental, dificuldades em Matemática, internalizando a concepção de que era uma disciplina extremamente difícil.

No ano de 1992, cursei o magistério na Escola Normal de Ceilândia, vislumbrando a possibilidade de emprego logo que terminasse os estudos. Assim que concluí o curso, em

1994, fui aprovada no concurso público da Fundação Educacional, hoje denominada Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. Enquanto aguardava a nomeação para o cargo de professora, trabalhei em escolas particulares e, concomitantemente, atuei como professora em regime de contrato temporário em turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA), no turno noturno. Era muito cansativo assumir três turnos de trabalho, mas foi uma das experiências profissionais mais gratificantes da minha vida. Pude dar aula para minha mãe e meu tio na antiga 4ª série.

Em 1997, fui convocada a assumir o cargo do concurso público, sendo lotada na Escola Classe 306 na cidade do Recanto das Emas-DF. Deparei-me com uma realidade totalmente contraditória à que eu tinha experienciado na escola particular. Assumi uma classe de alfabetização, denominada Classe Básica de Alfabetização (CBA) ou “CBA – Continuando”, enfrentei o denominado turno da fome, horário escolar que funcionava no intermédio do turno matutino e do turno vespertino, bem como o desafio de ensinar crianças que apresentavam diversas dificuldades de aprendizagem.

Diante de tal realidade, reconheci a fragilidade de minha formação pedagógica e primei pela formação, cursando Pedagogia na Universidade Católica de Brasília (UCB). O curso trouxe empoderamento e maior confiança profissional. Formei-me em 2002 e, nesse mesmo ano, consegui, em concurso de remoção, retornar à Escola Classe 15 de Ceilândia, onde minha vida escolar começou. Lá atuei em classes de alfabetização, turmas inclusivas, coordenação pedagógica e em classes especiais de alunos surdos, fator que me incentivou, em 2008, a fazer um curso de Especialização em Educação Inclusiva na Faculdade de Jacarepaguá-RJ.

Para ampliar meu desenvolvimento profissional, busquei a formação continuada pela Escola de Aperfeiçoamento dos Profissionais em Educação (EAPE) e pela UnB, participando de diversos cursos em alfabetização e educação inclusiva. Em 2008, fui convidada a ministrar o curso Alfabetização e Linguagem - Educação Inclusiva pela UnB/EAPE e logo no ano seguinte fui convidada para o desafio: ser coordenadora articuladora do CRA. Aceitei e atuei por sete anos acompanhando a alfabetização de crianças em Ceilândia/DF.

Enquanto assumi essa função, agreguei a tarefa de ser formadora do PNAIC, em 2013, na área de Linguagem e, em 2014, na área de Matemática. Esta última formação foi, sem dúvida, meu maior desafio profissional. Trabalhei durante todo ano de 2014, estudando matemática em grupos e orientando professores em suas práticas alfabetizadoras. Foi uma experiência singular, que mobilizou uma atitude consciente e comprometida com o ensino da matemática.

Durante esse percurso evidenciei as dificuldades no processo de ensino e aprendizagem, que acabavam recaindo sobre o 3º ano. Havia uma sobrecarga de trabalho sobre o professor do BIA, que acabava construindo oposição clara entre responsabilidades e lazer, descaracterizando a ludicidade como elemento essencial na ação pedagógica e na aprendizagem dos estudantes.

O professor atuando com crianças em fase de alfabetização, mas imerso pelas imposições da estrutura educacional, não conseguia ter tempo para a ludicidade, para sentir prazer em alfabetizar, enquadrando-se no papel de técnico no processo de ensino, o que acabava contribuindo para uma perda irrefletida na sua liberdade de criação. Dessa forma, o professor minimizava a dimensão lúdica em sua práxis pedagógica, negligenciando-a também com seus estudantes.

Ainda como orientadora de estudos do PNAIC, percebi que o ensino muitas vezes se dava de forma 'parcelada', ou seja, adotava-se um trabalho que se iniciava das partes, sem sentido para o todo. Primeiro, trabalhavam-se os números para depois as contagens, os algoritmos como etapa para os problemas, as letras, as sílabas, as frases para somente depois o contexto real que se traduz em texto. Essas incompreensões dos processos de construção do conhecimento eram discutidas nos espaços de formação, mas acabavam refletindo as falhas da formação inicial e continuada dos professores, incidindo diretamente nas aprendizagens das crianças.

Sentia muito desconforto com as dificuldades apontadas pelos professores nos processos de construção do conhecimento pelos estudantes. Principalmente, quando acompanhei a formação em matemática. Trabalhar na perspectiva da problematização era um grande desafio para todos nós.

Diante desse desafio, aspirava compreender como as crianças aprendiam matemática de modo a contribuir com a aprendizagem e também com o desenvolvimento profissional dos alfabetizadores. E nesse ínterim muitas questões surgiam: Como ajudar as crianças do 3º ano na construção de conceitos? Quais elementos potencializam os processos cognitivos? Como compreender as representações matemáticas de modo a intervir sobre as dificuldades de aprendizagem? A dimensão lúdica pode ser elemento potencializador das aprendizagens matemáticas?

Tudo isso despertou o meu desejo de retornar à sala de aula, a fim de legitimar os conhecimentos que poderiam ser construídos com crianças em fase de alfabetização. Queria superar as próprias concepções que criei acerca da matemática na minha trajetória escolar, compreendendo como as crianças aprendem, explorando com elas uma matemática mais lúdica e mais significativa.

Então, em 2015, assumi uma turma de 2º ano do BIA, acreditando que conseguiria colocar em prática toda a experiência que a formação do PNAIC havia me conferido no que tangia à matemática e assim investigar as crianças em seus processos cognitivos e nas dificuldades conceituais que refletiam no 3º ano. No entanto, os desafios de um educador matemático estavam só começando e no desejo de compreender os caminhos que colaboram com a aprendizagem matemática das crianças, lancei-me no desafio do Mestrado na linha de Educação em Ciências e Matemática (ECMA), sob a orientação do Professor Dr. Antônio Villar Marques de Sá.

No mestrado, iniciei a produção acadêmica buscando respostas para o objeto que me propus a investigar. Porém, o objeto matemático 'Campo Conceitual Aditivo' veio a ser agregado aos objetivos da pesquisa a partir do momento em que se iniciou a investigação em campo, pois surgiu das necessidades de aprendizagens das crianças e dos conteúdos previstos para serem trabalhados no semestre.

1.2. Revisão de literatura

Partindo da vontade de conhecer mais sobre o objeto de investigação, fiz o mapeamento das produções acadêmicas no contexto dos repositórios digitais das universidades brasileiras. Minha intenção era descobrir no estado do conhecimento, se o que me propunha a pesquisar tinha relevância na área educacional.

Ao iniciar esse mapeamento, encontrei a dissertação de Mestrado de Elorza (2013) da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), que fez um levantamento de dissertações e teses que contemplam o uso de jogos no ensino e aprendizagem matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o que foi um facilitador para que eu encontrasse as pesquisas pelos temas. O trabalho de Elorza (2013) delimitou o período de 1991 a 2010, o que se justifica por ser um intervalo em que se ampliou no Brasil a metodologia de Resolução de Problemas, bem como os apontamentos dos Parâmetros Curriculares Nacionais de 1996, que exerceram influência na realização de pesquisas sobre o uso de jogos no espaço escolar.

Expandi a busca, a partir do levantamento de Elorza, para o período entre 2009 a 2016 e centralizei meu foco em seis universidades brasileiras: UnB, Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal da Bahia (UFBA), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) por se situarem entre as melhores do Brasil nas pesquisas do MEC nos últimos anos, por terem na Faculdade de Educação a linha de pesquisa Educação em Ciências e Matemática e por seu destaque nas pesquisas em Educação Matemática pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Para a busca, fiz um recorte a partir das palavras-chave: jogo, registro e matemática e encontrei as seguintes pesquisas de Mestrado e Doutorado.

Quadro 1 - Identificação de pesquisas sobre o uso de jogos no ensino e aprendizagem matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Autor (a)	**Título**	**Mestrado/ Doutorado**	**Ano de conclusão**	**Instituição**
Erika Lucas Lopes	"Oficinas do Jogo" no ensino fundamental: potencial pedagógico da brincadeira	M	2015	UnB
Ronaldo Barros Ripardo	Escrever bem aprendendo matemática: tecendo fios para uma aprendizagem matemática escolar.	D	2014	USP
Ana Tereza Ramos de Jesus Ferreira	O brincar como possibilidade do professor conhecer os processos de aprender e pensar dos alunos que apresentam entraves no processo de aprendizagem	M	2013	UnB
Marcela Arantes Magri	Explorando geometria elementar através de jogos e desafios.	M	2012	UFSCAR
Tatiana Soares Leandro	Discursos e práticas discursivas em favor dos jogos educativos nos anos iniciais do ensino fundamental de uma escola pública do Recife	M	2012	UFPE
Raquel Passos Chaves Morbach	Ensinar e Jogar: possibilidades e dificuldades dos professores de matemática dos anos finais do ensino fundamental	M	2012	UnB
Joana Pereira Sandes	O desenho como representação do pensamento matemático da criança no início do processo de alfabetização	M	2009	UnB
Milene de Fátima Soares	O jogo de regras na aprendizagem matemática: apropriações do professor do ensino fundamental.	M	2009	UnB
Letícia Pires Dias	A construção do conhecimento em crianças com dificuldade em matemática, utilizando o jogo Mancala.	M	2009	UNICAMP
Robson Aldrin Lima Mattos	Jogo e Matemática: uma relação possível	M	2009	UFBA

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

O recorte feito ajudou na seleção de nove dissertações de Mestrado e uma tese de Doutorado, sendo seis da UnB e uma em cada universidade selecionada.

Dos trabalhos encontrados na UnB, cinco originaram-se na Faculdade de Educação (FE), sendo quatro oriundos da linha de pesquisa em Educação em Ciências e Matemática (ECMA), e uma da linha de Escola, Aprendizagem, Ação Pedagógica e Subjetividade na Educação (EAPS). Nas demais universidades, as pesquisas ocorreram na Faculdade de Educação na linha de ECMA.

As pesquisas selecionadas sofreram um último recorte: ocorrer no Ensino Fundamental. Duas delas foram desenvolvidas nos anos finais e as demais no contexto dos anos iniciais, sendo quatro específicas do processo de alfabetização. No que se refere às pesquisas na área da alfabetização cito Dias (2009) - Unicamp, Ferreira (2013) - UnB, Lopes (2015) - UnB, e Sandes (2009) - UnB.

Dias (2009) utilizou o jogo Mancala para analisar etapas de aquisição e domínio do jogo. Ela dividiu os sujeitos da pesquisa em dois grupos: crianças com dificuldade de aprendizagem em matemática e crianças sem dificuldade. Seu objetivo foi identificar nos dois grupos os conhecimentos prévios relativos às operações aritméticas e noção de conservação de quantidades discretas implícitas no jogo; analisar os erros relativos às regras e estratégias; analisar os argumentos apresentados nas sessões de intervenção e comparar a evolução de desempenho no jogo.

Ferreira (2013) investigou como o brincar permite que professor e aluno entrem em diálogo, possibilitando ao professor conhecer os processos de aprender e pensar dos seus alunos, em particular, daqueles com dificuldades no processo de aprendizagem, utilizando-se disso na sua intervenção pedagógica. Seu trabalho muito ajudou na elucidação do meu objeto, por evidenciar o brincar como possível caminho para compreender o modo de pensar das crianças com dificuldades de aprendizagem.

A investigação de Lopes (2015) analisou o potencial educativo das oficinas do jogo para crianças do 3º ano do Ensino Fundamental, uma vez que essas ultrapassaram o sentido de uma ação apenas motora, na medida em que se expandiu para as dimensões possíveis de conceitos, procedimentos e atitudes construídos no decorrer das oficinas. Mostrou em suas análises que o jogo, em seu caráter transdisciplinar, proporcionou às crianças novas experiências com diversas áreas do saber.

A pesquisa de Sandes (2009) apresenta os desenhos como meio de representação do pensamento matemático da criança em processo de alfabetização. Como pesquisarei os registros das crianças, inclusive os desenhos produzidos, esse trabalho me despertou interesse, principalmente no que tange às análises dos protocolos – atividades produzidas pelas crianças ao longo do processo de investigação.

A dissertação de Soares (2009) foi construída a partir de um estudo de caso e apontou como objetivo investigar a apropriação do jogo de regras pelo professor das séries iniciais do Ensino Fundamental para o favorecimento da aprendizagem matemática. Ao concluir sua pesquisa, Soares faz alguns questionamentos, sendo que um deles reforça a relevância do objeto que pretendo investigar. Assim pontua: "Por meio do jogo de regras, como é possível desenvolver novas estratégias para ligar a elaboração do conhecimento às outras atividades? Como o professor pode registrar a partir do jogo?" (SOARES, 2008, p. 133). O questionamento traz alusão ao registro pelo professor. E por que não o registro das crianças a partir de jogos?

A dissertação de Leandro (2012) e a tese de Ripardo (2014) foram selecionadas por terem os registros e a produção de discursos como elemento de investigação. Leandro (2012) concentrou-se em compreender os discursos de professoras e as práticas discursivas de sala de aula, que emergem em situações de uso dos jogos educativos nos anos iniciais do ensino fundamental. A tese de Ripardo (2014) foi desenvolvida nos anos finais do Ensino Fundamental e teve como foco o binômio produção textual e aprendizagem matemática. Seu objetivo foi investigar como a produção textual integrada a rotinas das aulas de matemática pode melhor performar rotinas do discurso matemático escolar.

Mattos (2009) apontou a relação dos jogos com a construção dos conceitos matemáticos. Em sua pesquisa identificou-se a importância pedagógica dos jogos no ensino da matemática, o que possibilitou a reflexão sobre a forma como são trabalhados em sala.

Os trabalhos de Magri (2012) e de Morbach (2012) estruturaram-se a partir do mesmo foco, que foi o trabalho dos professores de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. O primeiro propôs como objetivo principal apresentar o jogo como um recurso didático para professores no trabalho com geometria. E o segundo investigou as possibilidades e dificuldades dos professores em se apropriar dos jogos para favorecer aprendizagens.

O período de construção do estado do conhecimento foi rico para levantar trabalhos que trataram do mesmo contexto em que se insere minha pesquisa. Pude fazer um mapeamento das questões científicas, bem como buscar alguns elementos que pudessem estabelecer uma continuidade, me auxiliando a clarificar melhor as questões de pesquisa.

Uma das potencialidades que evidenciei nessa construção, foi ampliar meu aporte teórico. A maioria das pesquisas selecionadas trouxe um referencial teórico muito aproximado ao tratar sobre jogo e matemática, destacando em ludicidade e jogo: Brougère, Chateau, Huizinga, Kishimoto, Vigotski; e em matemática: Kamii, Muniz e no registro Smole e Marcuschi.

No período de busca, encontrei muitas pesquisas, cuja tendência foi destacar a importância dos jogos como propulsor de aprendizagens e como instrumento pedagógico no trabalho com a matemática. Porém, quando o refinamento traz o registro como eixo, os trabalhos encontrados foram em número reduzido e nenhum com o foco a que me proponho pesquisar, o que impulsionou ainda mais o meu aprofundamento sobre o objeto de pesquisa, acreditando na relevância do mesmo para a área educacional.

Nesse sentido, definiu-se o seguinte problema de pesquisa: *De que maneira os registros orais e gráficos, a partir de situações de jogos, podem potencializar a representação do ato cognitivo das crianças do 3º ano do Ensino Fundamental no Campo Conceitual Aditivo?* Na tentativa de obter respostas e de reunir elementos que dialoguem entre si, apresentamos as seguintes questões de pesquisa:

1.3. Questões de pesquisa

- É possível evidenciar as aprendizagens das crianças, com relação ao Campo Conceitual Aditivo, por meio dos seus registros?
- É possível incorporar a dimensão lúdica na matemática, nos jogos e nos registros?
- Como o uso de jogos, registros e metajogo pode impulsionar o desenvolvimento de conceitos pela criança acerca ao Campo Conceitual Aditivo?

1.4. Objeto de pesquisa

Jogo e registros orais e gráficos: desenvolvimento da criança no Campo Conceitual Aditivo.

1.5. Objetivos

1.5.1 Geral

Analisar os registros orais e gráficos das crianças do 3º ano do Ensino Fundamental, a partir das situações de jogos, como representação do ato cognitivo no Campo Conceitual Aditivo.

1.5.2. Específicos

- ∞ Evidenciar os conceitos do Campo Conceitual Aditivo mobilizados por meio dos registros;
- ∞ Identificar a dimensão lúdica na matemática, nos jogos e nos registros das crianças;
- ∞ Analisar os jogos, o metajogo e os registros, com vistas ao desenvolvimento da criança no Campo Conceitual Aditivo.

Após o mapeamento das pesquisas que convergiam para o mesmo tema que eu pretendia estudar e, definidos o problema e os objetivos da pesquisa, delineei o referencial teórico em busca de melhor compreender o processo de aprendizagem e desenvolvimento da criança, a construção de conceitos, a construção de conceitos matemáticos, o campo conceitual aditivo, a importância das situações problematizadoras no processo de construção de conceitos matemáticos, a possibilidade de transformar situações-problema em contextos lúdicos para a criança, tratando especificamente do jogo e sua relação com a aprendizagem matemática e, enfim, focando nos registros orais e gráficos como formas de representação dos conceitos mobilizados durante o envolvimento com os jogos.

CAPÍTULO 2
REFERENCIAL TEÓRICO

Os fundamentos teóricos que sustentam esta pesquisa buscaram responder às questões que a nortearam, bem como colaboraram com as interpretações das informações construídas. Destinam-se a analisar como ocorrem a construção de conceitos do Campo Aditivo por crianças em fase de alfabetização, em específico, crianças do 3º ano do Ensino Fundamental. Intenta-se compreender os registros de modo a colaborar com a aprendizagem e também com a análise do professor sobre os processos cognitivos. Acolhe-se a hipótese de que existe uma relação entre a organização das situações de aprendizagem e o saber sobre a estrutura do conhecimento pela criança.

A ludicidade, nesse cenário investigativo em que a criança é o centro, configurou-se como a mola propulsora de envolvimento com a matemática. Por conseguinte, o jogo conquistou notoriedade, por seu potencial lúdico e também por ser um contexto significativo de problematização, que é a grande essência dessa área. Na inter-relação entre o jogo e os conceitos matemáticos do campo aditivo, o registro oral e gráfico surge como elemento de representação, colaborando com a compreensão dos conceitos mobilizados.

A imagem de que a Matemática é uma disciplina difícil, ainda permeia as estruturas educacionais, pelas crenças construídas historicamente. Mudaram-se os currículos, mas as práticas ainda carregam muitos vícios epistemológicos, reflexos do Movimento da Matemática Moderna (MMM) no Brasil. A Educação Matemática tem buscado mudar esse panorama, acreditando que ela pode ser significativa e contextualizada e, dessa forma, uma disciplina para todos. No entanto, o MMM não é o culpado de todos os problemas em torno da aprendizagem matemática e nem a Educação Matemática a culpada por não ter acontecido uma mudança estrutural.

Podemos inferir que as bases de formação acadêmica e profissional também não têm conseguido romper com esse distanciamento entre a matemática científica e a matemática escolar. Conforme Moreira e David (2005), os termos que organizam a matemática científica na licenciatura são muitas vezes inapropriados e insuficientes para a sistematização da matemática escolar, que não se reduz a uma versão didatizada. Para os autores, a prática profissional de professores que atuam em anos iniciais é complexa, por estar lidando com crianças cujo processo de apreensão conceitual e operacional dos conhecimentos ainda não se completou.

Desse modo, essa pesquisa constituiu-se como uma possibilidade de dialogar sobre a aprendizagem conceitual de crianças em fase de alfabetização, apontando alguns caminhos para a matemática escolar.

2.1. A ludicidade no Bloco Inicial de Alfabetização (BIA)

Nessa primeira seção do referencial teórico, apresento uma reflexão sobre a ludicidade como percepção interna de cada sujeito e como elemento essencial nas vivências no BIA, principalmente por se tratar do universo infantil. Atribuo ao jogo um caráter de evidência nas aulas de matemática, destacando sua capacidade lúdica para impulsionar o desenvolvimento de conceitos.

2.1.1. Ludicidade: qual seu espaço na alfabetização?

> *"Brincando, a criança descobre o mundo e, ao descobri-lo percebe que não está só".*
> SILVA e SÁ (2013, p.69)

O Currículo em Movimento da Educação Básica, orientador do trabalho pedagógico das escolas da rede pública do Distrito Federal, propõe a articulação de três eixos integradores: (i) alfabetização, somente para o Bloco Inicial de Alfabetização (BIA); (ii) letramentos, e (iii) ludicidade, para todo o Ensino Fundamental. Considerando a importância desses eixos destaca-se "que estes devem articular os conteúdos aos aspectos socioculturais, históricos, afetivos, lúdicos e motores em consonância com uma práxis direcionada para uma escola de qualidade social, que democratize saberes ao oportunizar que todos aprendam" (GDF, 2013, p. 10).

Não há como negar a importância da ludicidade na constituição do sujeito e como experiência necessária à vida na escola, tanto que o currículo a insere em grau de igualdade com a alfabetização e os letramentos. Porém, o que percebemos é que os três anos destinados para a completude de um ciclo de aprendizagens tem se transformado em um período de obrigações e exigências, travando uma dicotomia entre compromisso e diversão. Nesse sentido, a ludicidade tem perdido gradativamente espaço no contexto escolar, por ser considerada, muitas vezes, como “perda de tempo”.

A transição da criança da Educação Infantil para o Ensino Fundamental tem sido uma experiência de rompimento. O sistema educacional acaba engendrando a imagem de tempo sério destinado à alfabetização, exercendo pressão curricular e uma sobrecarga de trabalho sobre os professores, que acabam diminuindo as experiências lúdicas para dar conta de todas as expectativas educacionais.

Na tentativa de identificar algumas abordagens sobre ludicidade nos programas de formação continuada oferecidos aos professores alfabetizadores no período de 2000 a 2017, buscou-se como parâmetro o Pró-letramento - Alfabetização e Linguagem (2000) e o Pacto Nacional de Alfabetização pela Idade Certa (2013, 2014). Essa escolha dá-se por se tratarem de programas que tiveram muita adesão dos professores alfabetizadores, o primeiro uma realização da Rede Nacional de Formação Continuada e, o outro, resultante de um pacto entre as Unidades Federativas e o Governo Federal em prol da alfabetização até os oito anos de idade. As duas formações vislumbraram a melhoria da qualidade da leitura/escrita e matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Porém, a partir da leitura e do mapeamento dos cadernos dos dois programas, foi possível perceber que a abordagem da ludicidade apareceu numa perspectiva desproporcional aos demais eixos da alfabetização, endossando apenas a importância do uso de jogos e brincadeiras, sem propor reflexões sobre seus fundamentos e concepções.

Acredita-se que para incorporar uma perspectiva lúdica em sala de aula, também é necessário que o professor a reconheça como elemento fundamental no desenvolvimento do sujeito e estabeleça uma relação prazerosa com seu fazer pedagógico. Não há como alfabetizar crianças sem estar imerso, envolvido em seu trabalho, tampouco é possível promover a ludicidade em sala de aula se ela não é vivenciada na ação pedagógica. Assumir um comportamento lúdico diante da vida, do trabalho, das atividades realizadas não é algo adquirido, mas sim influenciado pelo nível de envolvimento que se estabelece.

Gonzalez Rey (2014) traz a concepção de sentidos subjetivos nos processos de aprendizagem como sistemas motivacionais, ou seja, esses sentidos permitem representar o envolvimento afetivo do sujeito com a atividade. Desse modo, imprime-se a ideia de que as emoções são também reveladoras de um estado de ludicidade no sujeito, de entrega e de comprometimento.

Nesse sentido, presume-se que a ludicidade precisa estar refletida nos documentos norteadores do trabalho pedagógico, nas propostas de formação inicial e continuada, no planejamento e na práxis pedagógica do professor, mas principalmente na vida ativa da escola. Portanto, é imprescindível que ela transcenda aos horários específicos de recreio ou recreação, sendo parte das vivências de professores e estudantes, para que esse período de alfabetização seja um tempo tranquilo, alegre e de muitas aprendizagens.

Essa pesquisa, ao se tratar de ludicidade, corrobora a concepção de que o que é lúdico para uns não se configura assim para todos, da mesma forma que uma experiência que hoje provoca o estado de ludicidade pode não causar, em outros momentos vividos, a mesma plenitude. Destarte, aponta a dificuldade ao encontrar conceitos sobre ludicidade, uma vez que é um tema divergente e a maioria dos autores que tratam sobre essa temática acabam direcionando seus estudos para o jogo e a brincadeira. E diante do que se defende sobre a ludicidade, busca-se dialogar com as concepções de Grando (2000), Luckesi (2014, 2015, 2017), Muniz (2010) e Vigotski (2008).

Segundo Luckesi (2014), a ludicidade parte do princípio do envolvimento dos sujeitos na ação, configurando-se como um estado de quem a desenvolve e do modo como concebe e se integra na atividade. Como estado interno do sujeito, pode advir das mais simples às mais complexas atividades e experiências humanas em ação ou vivência com situações lúdicas, que para ele são atividades externas.

No que diz respeito à atividade, Luckesi (2015) salienta que algumas têm recebido adjetivação de lúdicas no senso comum e também em pesquisas, como se a atividade considerada lúdica fosse garantia de ludicidade para todos que a experimentam. Para ele, uma atividade externa é ‘potencialmente’ lúdica, ou seja, não pode carregar essa qualidade como característica.

O autor relata que sua compreensão sobre a ludicidade, como sentido interno do sujeito, surgiu ao observar seus estudantes do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da Bahia em ação nos jogos e brincadeiras. Segundo ele, após as atividades, eram produzidos relatos de experiência, que revelaram como a ludicidade opera em cada sujeito. Tudo o que ele tinha estudado sobre a cultura lúdica, até então, configurava-se como algo externo (informação verbal).*

As proposições de Muniz (2016, p.20) confluem com as de Luckesi: “a garantia da dimensão lúdica não está naquele que concebe, desenvolve, oferta, controla a atividade (professor, educador ou psicólogo), mas na perspectiva do próprio jogador, da criança ou do jovem que realiza a experiência”. Para o autor, a atividade somente é lúdica se o sujeito que a experimenta sente prazer na sua realização, independente das expectativas externas.

A ludicidade, contrapondo a crença de que é uma atividade destinada ao universo infantil, pode ser experimentada pelo sujeito em distintas situações e em diferentes etapas da vida. Assim, como afirma Grando (2000, p.1), “Esta necessidade não é minimizada ou modificada em função da idade do indivíduo. Exercer as atividades lúdicas representa uma necessidade para as pessoas em qualquer momento de suas vidas”. Porém, é possível que um indivíduo passe por uma mesma experiência que lhe causou inteireza, sem manifestar o mesmo envolvimento. Ou mesmo deixar de sentir o prazer e a satisfação na realização de atividades que antes sentia.

Em se tratando do universo infantil, é importante evidenciar que o brincar traz em sua essência a dimensão lúdica por ser uma atividade que demanda liberdade e revela-se como principal no desenvolvimento motor, cultural, intelectual, emocional, ético e estético do sujeito: “[...]a criança é movida por meio da atividade do brincar. Somente nesse sentido a brincadeira pode ser denominada de atividade principal, ou seja, a que determina o desenvolvimento da criança” (VIGOTSKI, 2008, p. 35).

À luz dessas concepções, acredita-se que todo indivíduo precisa sentir a ludicidade em várias dimensões da vida. E na infância essa necessidade faz-se mais latente, não podendo ser minimizada no contexto escolar, principalmente nesse período de alfabetização. Ademais, os espaços escolares voltados para o ensino de crianças nessa faixa etária precisam contemplar a ludicidade no próprio ambiente compartilhado. A maioria desses espaços denota certa austeridade, são salas de aula cheias, organizadas com mesas enfileiradas e pouco espaço para transitar. Os parques, quadras e pátios são utilizados pelas crianças uma vez por semana de acordo com um cronograma definido. E o recreio dura apenas quinze minutos, divididos entre o tempo de ir ao banheiro.

---

* Trecho de fala do Prof. Dr. Carlos Cipriano Luckesi, em palestra realizada no VIII Encontro Nacional de Educação e Ludicidade, na Universidade Federal da Bahia, em Salvador, setembro de 2017.

As experiências lúdicas oportunizadas no período de alfabetização cada vez mais têm perdido lugar. Vez ou outra é aplicado um jogo ou uma brincadeira como provocação para o ensino. Desse modo, espera-se que o BIA seja um período em que o direito de brincar seja preservado plenamente e que nem a quantidade de conteúdos e de prazos estipulados tirem dos estudantes a possibilidade de se alfabetizarem brincando, imaginando e criando.

Inicia-se a subseção seguinte, reforçando que esta pesquisa compreende que a ludicidade é uma consequência do que uma experiência pode provocar no sujeito de forma única. É um estado de alegria que desperta um desejo de recorrência, ou seja, de vivenciar novamente. É portanto, a energia mobilizada pelo fato de 'estar em' ou 'estar com', estar em uma atividade de forma irrestrita ou estar com o outro em plenitude e liberdade. Dessa forma, busca-se no jogo uma possibilidade de suscitar essa energia pela interação e pela satisfação que ele pode gerar.

2.1.2. O jogo e sua relação com a aprendizagem matemática

Para a criança, o jogo é a primeira escola de pensamento.
Vigotski (2003, p. 107)

As concepções de ludicidade mencionadas anteriormente estabelecem coerência com o modo de perceber o jogo enquanto atividade externa, que pode ou não ser lúdica ao sujeito. Vários autores debruçaram-se em estudar o jogo e sua pertinência para o ensino; nessa pesquisa em particular, optamos por trazer abordagens de Huizinga (2014), Kishimoto (2011), Elkonin (2009), Brougère (2016, 2017), Muniz (2010) e Vigotski (2008).

As perspectivas de Huizinga (2014) e Kishimoto (2011) convergem no sentido de afirmarem que o jogo é constituído por regras, revelando as relações sociais da vida real e que por meio delas os sujeitos buscam resolver situações de conflito e frustração, além de comunicar-se com o mundo real. Desse modo, considera-se que os jogos representam atos de tensionamentos e alegrias que imitam a vida cotidiana.

Brougère (2017) reitera que o jogo é uma prática situada, que se constrói dentro de um contexto específico, em que o ambiente e a cultura vão interferir, envolvendo tomada de decisão vinculada à ideia de faz de conta, à ausência de consequência e à incerteza. Dessa forma, o jogador decide se vai entrar ou não no jogo e as regras são mecanismos de decisão (informação verbal)[*]. O autor compreende que o jogo faz parte de uma cultura lúdica que lhe dá sentido, ou seja, traz significado ao sujeito. É essa cultura preexistente que torna o jogo possível, produzida por um movimento interno e externo, produto da interação social. Para ele: "É necessária a existência do social, de significações a partilhar, de possibilidades de interpretação, portanto, de cultura, para haver jogo" (BROUGÈRE, 2016, p.30).

Em consonância com esse pensamento, Elkonin (2009) aponta que o jogo é uma atividade que surge não da natureza biológica da criança, mas da social, da necessidade de comunicar-se desde muito cedo com o mundo. Suas pesquisas sobre o jogo protagonizado, numa perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, defendem a tese de que o jogo está constituído pelos papéis representados e pelas ações que permitem interpretá-lo, quanto maiores são as crianças, menores são as ações e mais convencionais se tornam.

Ainda de acordo com a perspectiva histórico-cultural, o conceito de Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI)[*], desenvolvido por Vigotski, ao estudar as funções mentais superiores e a formação de conceitos na infância, aponta uma relação intrínseca entre o desenvolvimento e o brincar, visto que na brincadeira a criança é mobilizada pelo desejo e motivação, colocando-se diante das situações que surgem para além do comportamento comum que realiza cotidianamente.

De antemão, é necessário compreender que a ZDI é o que a criança consegue fazer a partir da instrução, que é uma forma de atividade colaborativa de ensino entre pares ou entre a criança e um adulto. Nesse contexto, o jogo, também como mediador das aprendizagens, torna-se importante para o ensino da matemática, pois leva a criança a interagir intensamente com a problematização, impulsionando o desenvolvimento de conceitos. Segundo Vigotski (2003, p.107) os jogos: "organizam as formas superiores de comportamento, geralmente estão ligados à resolução de problemas de conduta bastante complexos, exigem do jogador tensões, conjecturas, sagacidade e engenho, uma ação conjunta e combinada das mais diversas aptidões e forças".

Acerca das perspectivas de Elkonin e Vigotski, depreende-se que as interações que se estabelecem nas situações de jogo provocam múltiplas possibilidades de construção do

---

[*] Trecho de fala do Prof. Dr. Carlos Cipriano Luckesi, em palestra realizada no VIII Encontro Nacional de Educação e Ludicidade, na Universidade Federal da Bahia, em Salvador, setembro de 2017.

[*] Tradução de Prestes (2010) para o termo zona *blijaichego razvitia*, usado por Vigotski. A maioria das traduções brasileiras trata de Zona de Desenvolvimento Proximal.

conhecimento, pois se organizam num movimento contraditório, dinâmico e complexo. E, nesse espaço de relações interativas as vivências, ricas de significação para o sujeito, promovem-se rupturas e saltos no desenvolvimento.

Para Muniz (2010, p.126), "durante o brincar, a criança encontra ocasiões de refletir sobre seus processos cognitivos, estabelecendo suas estratégias e táticas: ele se encontra no estágio da 'metacognição' ou do conhecimento *metacognitivo*". Nesse sentido, Muniz elucida que o jogo é espaço de criação e resolução de situações-problema e o que possibilita uma associação entre ele e a matemática é a motivação do sujeito para a realização da atividade, sendo ele propulsor de novas aprendizagens.

No entanto, o autor alerta que a liberdade no jogo possibilita que o sujeito-brincante possa agir sobre a estrutura lúdica e que a presença de um conceito matemático na estrutura do jogo não é garantia de certa atividade matemática. Sendo assim, pressupõe-se que a energia lúdica pode modificar a atividade e os conceitos que o professor esperou que fossem mobilizados no momento do jogo podem não ser desenvolvidos.

As reflexões que a pesquisa sintetiza sobre o jogo evidenciam a sua relevância para a aprendizagem e para o ensino da matemática. Diante desse pressuposto, o professor em circunstâncias de jogo deve colocar-se como organizador do ambiente social, assim compreendido por Vigotski (2003), assumindo o papel de provocador de problematizações. O jogo torna o contexto significativo, em que se lançam as situações e, mediante determinada articulação, o professor cria canais de comunicação e de verbalização matemática.

Analisar a criança na conjuntura do jogo e nas representações do pensamento matemático auxilia o professor a compreender como ela estrutura os processos cognitivos e como cria conexões com conceitos já internalizados. Os procedimentos e as estratégias que as crianças usam podem fazer parte de um esquema de pensamento, que impulsiona o desenvolvimento de novos conceitos. Sendo assim, "o esquema não organiza somente a conduta observável, mas também o pensamento adjacente" (VERGNAUD, 2009, p. 21).

É necessário deixar claro que interpretar as representações do pensamento da criança demanda uma observação atenta do professor, o que não é uma tarefa simples. E para que se consiga uma interpretação mais real acerca dos esquemas mobilizados, bem como dos pensamentos que estão próximos, considera-se nesta pesquisa que os registros orais e gráficos são mecanismos reveladores, conforme Muniz (2009c, p. 122): "interpretar, compreender, planejar novas mediações são elementos essenciais na competência do professor".

O processo pedagógico é vida social ativa, assim como afirma Vigotski (2003, p. 300): "[...] só a vida educa e, quanto mais amplamente a vida penetrar na escola, tanto mais forte e dinâmico será o processo educativo". Diante de uma compreensão tão ampla do ato educativo, acredita-se que o jogo como experiência contextualizada na dinâmica da vida é uma situação tensionada que amplia a complexidade do funcionamento psíquico superior. Dessa forma, a criança age no jogo como se atuasse na vida real, ou seja, na reprodução do mundo adulto, perdendo, ganhando, caindo, superando as frustrações e tomando decisões.

A visão até aqui construída sobre ludicidade e jogo, a partir dos aportes teóricos mencionados, conduz à compreensão de que jogo é uma atividade externa que não garante a experiência lúdica, mas que tem grandes possibilidades de provocá-la em quem decide ousá-lo, principalmente as crianças. Esse entendimento reforça a necessidade de um ensino de matemática problematizador, contextualizado pelas situações que, no universo infantil, podem alcançar maior envolvimento a partir do jogo.

2.2. Matemática, linguagem e comunicação: um olhar para a construção de conceito

Essa seção tem como objetivo discutir a necessidade de tornar o ensino da matemática mais atrativo e significativo para as crianças, em contraponto aos algoritmos formais que, muitas vezes, não fazem sentido para a criança, estabelecendo uma proposta de aprendizagem apoiada na ludicidade como elemento substancial para a aprendizagem.

2.2.1. A matemática e a produção de sentido para o sujeito que aprende

> *Ser educador matemático é fazer despertar em cada criança e jovem, sob nossa responsabilidade educativa, o ser matemático que existe potencialmente em cada um.*
> Muniz (2014, p. 13)

Parte-se do princípio de que todo sujeito aprende matemática. Porém, o que se percebe é que a matemática escolar tem sido encarada pelos estudantes como algo desarticulado das vivências cotidianas. Há uma imagem construída de que essa matemática de regras e padrões só pode ser alcançada pelos muito inteligentes, por ser de difícil compreensão. Dessa forma, o desinteresse por essa disciplina tem se configurado como barreira ao ensino, por ainda sofrer com as heranças construídas em torno dessa crença, assim como enunciaram Oliveira e

Xavier (2016, prelo): “o estigma de que é um conhecimento para poucos e que é de difícil compreensão mistifica a matemática escolar e a distancia de sua real função histórica de instrumento que possibilita o desenvolvimento humano”.

Roque (2012), apoiando-se nas narrativas convencionais, escreveu sobre a história da matemática, expondo fatos que contribuíram para essa visão negativa, perdurando até os dias atuais. Segundo a autora, na época do Renascimento, criou-se um mito de que a matemática é uma herança grega e isso fortalecia a ideia de que os europeus eram herdeiros de uma tradição, tendo posse da origem dessa ciência. No início do século XVI, a cultura europeia não marcava distinção entre o saber e a cultura popular. Porém, em meados desse mesmo século, as diferenças se intensificaram e precisaram retomar o poder sobre as classes populares, que se tornavam ameaçadoras à classe dominante; então, cria-se o mito de uma matemática privilegiada, um saber acessível a poucos, usada para distinguir as classes dominantes das subalternas.

De acordo Lorenzato (2010, p. 1), “o prejuízo educacional que a mais temida das matérias escolares causa não se restringe à escola, pois muitas pessoas passam a vida fugindo da matemática e, não raro, sofrendo com crendices ou preconceitos referentes a ela”. E reverter esse quadro tem sido uma realidade desafiadora para pesquisadores e educadores matemáticos, cuja intencionalidade é alargar as possibilidades de uma matemática mais envolvente, mais lúdica e mais próxima do contexto dos estudantes.

Segundo Onuchic e Allevato (2012), o século XX foi palco de grandes mudanças no ensino da matemática, sendo as décadas de 1960 e 1970 cenário da influência do Movimento da Matemática Moderna (MMM) em muitos países do mundo, inclusive no Brasil. Segundo as autoras, o ensino fazia uso de simbologias complexas e muita formalização, o que dificultava a aprendizado dessa disciplina.

Em antagonismo ao MMM, o Brasil inicia um movimento de pesquisa e discussão a favor de uma matemática mais democrática, mais acessível e significativa para todos. Para Muniz (2014, p. 6), “o movimento de Educação Matemática surge da necessidade de um repensar do papel do professor frente à criança vista como produtora de conhecimento matemático”.

O ensino da matemática vive um tempo de mudanças, de reestruturações de todas as ordens. E na tentativa de olhar a Educação Matemática, com a distância necessária, após quase quatro décadas de pesquisa e reflexão, percebe-se que há ainda estruturas arraigadas do

MMM nos livros didáticos e nas práticas pedagógicas, que impedem que esse movimento conquiste os espaços merecidos. No entanto, notam-se avanços significativos que se deram pelos esforços ininterruptos de professores e pesquisadores, no sentido de levar uma matemática mais significativa aos espaços escolares. Muniz (2005, p. 216) define a Educação Matemática como

> [...] área de conhecimento humano que busca na pesquisa maior compreensão do fenômeno da aprendizagem matemática e do seu ensino, e com o professor, maior sustentação teórica e pragmática na busca da superação das dificuldades encontradas pelo professor em sala de aula.

A partir da ampliação das pesquisas e discussões sobre a Educação Matemática, a resolução de problemas passa a ter maior visibilidade como proposta pedagógica. Segundo Dias (2008), essa necessidade desencadeou-se após essa proposta ser considerada em 1980, nos Parâmetros Curriculares Americanos (NCTM - National Council of Teachers of Mathematics), como principal objetivo do ensino da matemática. No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), dezessete anos mais tarde, indicaram a resolução de problemas como caminho para o ensino, sendo contexto para a construção de conceitos. A resolução de problemas passa, então, a ser uma tendência de pesquisa em Educação Matemática no Brasil, entre muitas outras.

Sabe-se que a problematização é o cerne da Matemática, aliás ela justifica sua existência. No entanto, para o ensino, ela tarda a ser compreendida em sua real necessidade. Na verdade, ela é tão importante para o ensino da matemática que o organiza como ponto de partida, enquanto estratégia e abordagem metodológica, como meio, enquanto ferramenta de organização do pensamento lógico-matemático e, como fim, enquanto objetivo de aprendizagem.

As dicotomias criadas entre a matemática escolar e a matemática da vida cotidiana, ou seja, aquela que surge das necessidades reais dos sujeitos, necessitam ser descontruídas e para dar conta desse movimento dinâmico é tempo de assumir a Educação Matemática e com ela a metodologia de resoluções de problema, de forma que a problematização seja a provocação para qualquer procedimento e anteceda a qualquer estrutura algorítmica.

Muniz (2009b) considera que a resolução de problemas é insuficiente se pensarmos na ampliação de significados que extrapola o contexto escolar e propõe que a matemática seja relacionada à dinâmica da vida e sugere que a situação-problema seja a linha dorsal do desenvolvimento matemático como forma de esticar o olhar para fora do espaço da escola. “Quando a situação-problema tem como fonte contextos mais reais, os problemas deixam de ser de propriedade do professor e os processos de interpretação e resolução são significativamente mais complexos” (MUNIZ, 2009b, p. 111).

A resolução de situações-problema implica contextualização, rompimento com operações soltas e esquemas prontos desarticulados de significado. Conforme Muniz (2007) os algoritmos pessoais ou espontâneos, que muitas vezes são marginalizados na escola, precisam ser valorizados como caminhos alternativos para a criança operar cognitivamente em situações matemáticas. Tem-se avançado nessa perspectiva, mas ainda há muito que caminhar quanto à valorização da comunicação e da argumentação matemática. Para compreender o sujeito que aprende, precisamos ouvir e entender como ela elabora o pensamento.

Nesse contexto, a sala de aula precisa ser espaço privilegiado de diálogo. Ouvindo e permitindo a comunicação, o professor passa a compreender melhor os processos de produção de aprendizagem e o que impulsiona o desenvolvimento dos estudantes. Segundo Tacca (2014, p. 50):

> Conhecer e comunicar o próprio pensamento não é uma atividade fácil, situação na qual muito pouco se coloca os alunos no cotidiano escolar. No entanto, essa seria uma habilidade a ser desenvolvida, tanto para que o aluno possa se tornar mais consciente de seus processos de aprender, como seria de muito valor para que o professor pudesse encontrar recursos ou canais dialógicos mais adequados para seu grupo de alunos, ou para um aluno em especial.

Ser um educador matemático exige um compromisso ético frente à ação de ensinar, não bastando apenas ter conhecimentos específicos da matemática, tampouco a técnica para aplicá-la, mas há que se comprometer com a aprendizagem de todos. Depreende-se que todos aprendem e todos são sujeitos epistêmicos, que segundo Muniz (2009a, p.37), é um sujeito “dotado de esquemas de pensamento e significações que permitem a possibilidade de diversidade no desenvolvimento de conceitos e procedimentos matemáticos”.

Por compreender que o ambiente matematizador deve ser um espaço de criação e problematização, tal processo exige que a criança esteja mentalmente ativa e seja provocada a interagir com o objeto matemático. Andrade (2003) pesquisou sobre o ambiente matematizador, que está envolvido por questões sociais, emocionais, culturais e didáticas e dessa forma será sempre dinâmico, epistêmico e exclusivo para as necessidades de cada turma.

Sendo assim, o clima das aulas demanda liberdade para fazer conjecturas, para arriscar, levantar hipóteses, testar procedimentos, equivocar-se e, ao mesmo tempo, fazer regulações. Quando os estudantes são impedidos de justificar os caminhos escolhidos, são privados de descobrir e de refazer o percurso histórico da humanidade na construção do conhecimento matemático.

Contudo, o ensino da matemática não necessita excluir o simbolismo e a compreensão da técnica, é preciso fazer com que os estudantes também acessem níveis de compreensão simbólica, que serão necessários para que eles avancem no entendimento de conceitos matemáticos, em especial, os que serão abordados no Ensino Médio. Porém, é importante estimulá-los na construção de caminhos próprios de resolução, fazendo uso das ferramentas que considerarem viáveis para cada situação.

Parte-se do pressuposto que de nada valerá a técnica, se a criança não construir conceitos que o antecedem. Acreditando nessa afirmativa, a pesquisa destinou-se a compreender melhor como ocorrem os processos de construção de conceitos, que, segundo Vergnaud (2009a), se organiza em campos conceituais que englobam um conjunto de situações relacionadas, e também como esses conceitos são representados.

A seção que segue traz objetiva discutir a construção de conceitos a partir de uma perspectiva dialogada com a Teoria Histórico-Cultural do russo Vigotski (1987, 1997, 2010, 2012) e com a Teoria dos Campos Conceituais (TCC) do francês Vergnaud (2008, 2009a, 2014), em uma tentativa de ampliar a compreensão acerca de como ocorrem as aprendizagens matemáticas que impulsionam o desenvolvimento.

2.2.2. Desenvolvimento matemático em uma perspectiva de construção de conceitos

A experiência consiste no encontro do sujeito com as situações.
Vergnaud (2009a, p. 26)

Se o pano de fundo é a construção do conhecimento e as atividades cognitivas dos sujeitos, concebe-se que não são lineares e nem surgem em um tempo determinado pela escola. O desenvolvimento ocorre durante toda a vida e é decorrência dos resultados dos conhecimentos acumulados socialmente, primeiramente como vivências coletivas e posteriormente como interiorização individual. Assim, como afirma Vigotski:

> Todas as funções psicológicas superiores aparecem duas vezes no curso do desenvolvimento da criança: a primeira vez nas atividades coletivas, nas atividades sociais, ou seja, como funções interpsíquicas; a segunda, nas atividades individuais como propriedades internas do pensamento da criança, ou seja, como funções intrapsíquicas (VIGOTSKI, 1987, p. 157, tradução nossa).

Pensar em desenvolvimento na lógica da teoria histórico-cultural é acreditar em um processo de transformação da essencialidade humana. Não há desenvolvimento homogêneo, tampouco há passividade na forma de agir no mundo, os indivíduos são conduzidos por diferentes construções psíquicas todos os dias, condicionadas culturalmente. Para Vigotski, (2010, p.698), "o homem é um ser social, que fora da interação com a sociedade nunca desenvolverá em si aquelas qualidades, aquelas propriedades que desenvolveria como resultado do desenvolvimento sistemático de toda a humanidade". Dessa forma, a escola precisa ser considerada como espaço social que amplia as experiências do sujeito e cria condições para que ele se desenvolva.

Entende-se que não basta um ambiente propício para as aprendizagens na concepção da escola ou do professor, há que se considerar o sujeito como único, com singularidades e que se relaciona com as experiências de maneiras distintas. De acordo com Vigotski (2010, p. 688), "a influência do meio no desenvolvimento da criança será avaliada juntamente com as demais influências, bem como com o nível de compreensão, de tomada de consciência, da apreensão daquilo que ocorre no meio".

Vergnaud (2009a) aponta que a aprendizagem e o desenvolvimento ocorrem em qualquer idade e, ao longo das experiências, o indivíduo encontra as situações às quais se adapta, por meio da evolução da organização da sua atividade. Para ele, o conhecimento ocorre pelas relações que o sujeito estabelece com as situações, que podem se organizar em sistemas.

Nessa perspectiva, a escola tem uma função muito importante, no sentido de garantir que os conceitos científicos sejam acessados por todos. Suas ações devem incidir sobre o que ainda não foi consolidado, potencializando, por meio das situações, das novas experiências. "A criança não percebe de uma vez só todas essas relações e transformações; ela as compreende progressivamente, à luz de sua experiência ativa no espaço e percorrendo as diferentes etapas do seu desenvolvimento intelectual" (VERGNAUD, 2014, p. 82).

Vigotski (2010) ao escrever sobre a pedologia usou o termo *sredá* para se referir ao meio em que a criança está inserida e fez uma relação do seu desenvolvimento a partir das influências deste. Para ele, o meio altera-se para a criança a cada faixa etária, pois ampliam-se as experiências culturais e a relação com outras pessoas. Mais tarde, o meio modifica-se pela ingerência da educação. Assim sendo, a criança e o meio se afetam e se modificam constantemente. No mesmo contexto, usou o termo *perejivánie,* que em português foi traduzido pelo vocábulo mais aproximado 'vivência', para exprimir os elementos que atuam no desenvolvimento psicológico da criança. Sendo assim, são as vivências, ou seja, as relações que a criança estabelece com o meio que vão refletir em seu desenvolvimento. Porém, vários indivíduos podem compartilhar de situações provocadas pelo mesmo meio e, no entanto, vivenciarem de maneiras diferentes. Para melhor compreender o que é vivência, traz-se à tona a definição de Vigotski (2010, p. 689).

> A vivência é uma unidade na qual, por um lado, de modo indivisível, o meio, aquilo que se vivencia está representado – a vivência sempre se liga àquilo que está localizado fora da pessoa e, por outro lado, está representado como eu vivencio isso, ou seja, todas as particularidades da personalidade e todas as particularidades do meio são apresentadas na vivência, tanto aquilo que é retirado do meio, todos os elementos que possuem relação com dada personalidade, como aquilo que é retirado da personalidade, todos os traços de seu caráter, traços constitutivos que possuem relação com dado acontecimento. Dessa forma, na vivência, nós sempre lidamos com a união indivisível das particularidades da personalidade e das particularidades da situação representada na vivência.

Vigotski (2012) parte da unidade dialética entre afeto e intelecto, que se influenciam mutuamente para falar do desenvolvimento do pensamento a partir da tomada de consciência e de buscas pelo enfrentamento. Segundo o autor, o vínculo entre afeto e intelecto justificam as relações entre pensamento e fala e os demais aspectos da consciência, sendo a separação destes um grande equívoco da psicologia tradicional.

Essa unidade dialética estabelecida pelo autor contribui, de forma significativa, com a compreensão de como ocorrem os processos de elaboração do conhecimento. Não há neutralidade na relação ensino-aprendizagem, os estudantes tomados de subjetividade estabelecem uma relação intrínseca entre o pensar e o sentir. Nem sempre há consciência total sobre o que se pensa ou mesmo sobre o que se sente, porém, a consciência faz com que as estruturas psíquicas sejam tensionadas o tempo todo. A autodeterminação é uma evolução da consciência, não atuamos na vida ou na situação com consciência total, mas quanto mais temos consciência, mais atuamos. Qualquer tentativa de ter o controle total sobre a aprendizagem é ilusória, pois o papel da escola é o de ampliar a experiência, que não será a mesma para todos os sujeitos.

Ao conceber que é no conflito que ocorrem as transformações psíquicas, pressupõe-se que ao adotar a problematização como cerne do ensino da matemática, há uma intencionalidade clara que mobiliza o sujeito, que lhe provoca a tomada de consciência, o que exige enfrentamento e muita cognição. Vergnaud (2008) consolidou essa concepção, ao afirmar que as situações e os problemas a resolver potencializam a construção de conceitos, pois é na ação que os conceitos passam a fazer sentido para o sujeito.

A aprendizagem matemática para Vergnaud (2008) ocorre a partir das situações e essas se organizam em sistemas, ou seja, em campos conceituais. A teoria criada por ele denominada Teoria dos Campos Conceituais (TCC) "[...] é uma teoria cognitivista, que busca propiciar uma estrutura coerente e alguns princípios básicos ao estudo do desenvolvimento e da aprendizagem das competências complexas, sobretudo as que dependem da ciência e da técnica" (VERGNAUD, 2008, p. 87).

De acordo com Vergnaud (2009a), um campo conceitual agrupa um conjunto de situações que sugerem, à medida que se complexificam, uma variedade de conceitos, de esquemas e de representações. As situações são provocadoras de ações pelo sujeito, potencializando a construção de conceitos ao mesmo tempo que carregam conceitualizações subjacentes. Conceito na concepção do autor é constituído pela relação entre três conjuntos (S, I, L):

> S- conjunto de situações que dão sentido ao conceito; I- conjunto de invariantes operatórios que estruturam as formas de organização da atividade (esquemas) suscetíveis de serem evocados por essas situações; L- conjunto das representações linguísticas e simbólicas (algébrica, gráficas...) que permitem representar os conceitos e suas relações, e consequentemente, as situações e os esquemas que elas evocam (VERGNAUD, 2009a, p. 29).

Os conceitos científicos para Vigotski (2012) surgem e se formam de maneira distinta dos conceitos espontâneos mediados pelo processo de instrução na cooperação sistemática de um adulto, no transcurso da cooperação madura das funções psicológicas superiores. Para ele conceito é:

> [...] um complexo e autêntico ato de pensamento que não é possível dominar senão por meio da aprendizagem, mas exige necessariamente que o próprio pensamento da criança se eleve, em seu desenvolvimento interno, a um nível mais alto, para que o conceito possa surgir na consciência. A pesquisa nos

> ensina que em qualquer nível de desenvolvimento o conceito é, em termos psicológicos, um ato de generalização. (VIGOTSKI, 2012, p.270, tradução nossa)

De acordo com Vigotski (2010) o significado de uma palavra sempre consiste em uma generalização, sendo que as superiores são chamadas de conceitos. A criança não generaliza da mesma forma que um adulto, ela vai compreendendo por partes e não percebe a totalidade de uma situação, vai aos poucos estabelecendo relações com o meio e ampliando o desenvolvimento do pensamento a partir de novas generalizações. Para ele, a generalização significa, simultaneamente a tomada de consciência e a sistematização dos conceitos.

Vigotski (2012) considerou que a tomada de consciência é a porta de entrada dos conceitos científicos, sendo que um conceito pressupõe uma relação com outros conceitos subordinados a estes hierarquicamente, por meio de um sistema de relações: "[...] só quando o conceito está dentro de um sistema pode ser tomado consciência de utilizá-lo voluntariamente. A tomada de consciência e a sistematização são termos inteiramente sinônimos em relação aos conceitos [...]" (VIGOTSKI, 2012, p. 317, tradução nossa).

Tanto Vigotski quanto Vergnaud atribuem à experiência um papel de relevância no movimento de aprendizagem, considerando que ocorre a partir de processos de generalização e conceitualização. Há também um consenso de que os conceitos são organizados em sistemas e que as relações entre eles se dão de forma gradativa a partir das maturações psíquicas do indivíduo e que os conceitos são explicitáveis quando há tomada de consciência.

Para melhor explicar os caminhos adotados para a resolução de uma situação, Vergnaud (2009b) usou a representação do pensamento a partir de construções próprias do sujeito, a partir do binômio dialético de esquema/situação: "Esses dois conceitos – esquema e situação – devem ser adotados por esta razão decisiva: o conhecimento é adaptação que ocorre pelos esquemas; estes, por sua vez, se adaptam às situações" (VERGNAUD, 2009, p. 43). Segundo o autor, os esquemas são definidos como a organização invariante do comportamento de uma classe de situação dada, ou seja, a totalidade organizadora das ações e dos elementos cognitivos do sujeito, fazendo parte integrante das representações.

Ainda sobre as concepções de Vergnaud (2009a), as elaborações do sujeito, ou seja, os conhecimentos em ação, recebem o nome de invariantes operatórios, que muitas vezes não são explicitáveis nem mesmo conscientes, se diferenciando a partir dos conceitos em ação e dos teoremas em ação: "um conceito em ação é um conceito considerado pertinente na ação. Um teorema em ação é uma proposição tida como verdadeira na ação" (VERGNAUD, 2009a,

p. 23). Os teoremas em ação perpassam desestabilizações e reelaborações que permitem avançar para estruturas mais elaboradas de pensamento. Já os conceitos em ação podem ou não ser apropriados para determinadas situações. O que se pretende é que esses conceitos e teoremas em ação se tornem científicos para o sujeito à medida que avança na maturação dos processos cognitivos.

Para que esses conhecimentos sejam explicitados nas aulas de matemática, é necessário permitir o compartilhamento, a verbalização e a comunicação dos esquemas elaborados. Não se constroem conceitos reproduzindo modelos, mas no movimento complexo de representação do pensamento nas relações entre significante e significado. Daí a importância dada à escola em contextualizar a matemática com a vida: “uma ampla comunicação com o mundo não está baseada num estudo passivo, mas na participação ativa e dinâmica da vida (Vigotski, 1997, p.85).

A próxima seção pretende pormenorizar o Campo Conceitual Aditivo, que envolve as estruturas de adição e subtração em uma mesma trama conceitual. Para tanto, apoia-se teoricamente em Brousseau (2008), Muniz (2009b), Spinillo (2006, 2014) e Vergnaud (2014).

2.2.3. Campo Conceitual Aditivo: objeto matemático de investigação

A escolha do Campo Conceitual Aditivo, como objeto matemático a ser investigado, nasce na relação com as necessidades de aprendizagem das crianças para o momento específico em que a pesquisa ocorria. Surge então, a inevitabilidade de um mergulho na teoria de Vergnaud para conhecer melhor o campo e os conceitos que a ele subjazem.

A priori, depreende-se que o conhecimento que surge em um campo de conceitos ocorre por meio de sistemas, de forma relacional. Um conceito compreendido dá margens ao surgimento de novos conceitos. E no campo aditivo não seria diferente, assim como afirmou Vergnaud (2014, p.199): “Existem vários tipos de relações aditivas e, consequentemente, vários tipos de adições e subtrações”.

No entanto, não é um campo que aparece para a criança no contexto da escola, ele é utilizado bem antes de nela iniciarem, a partir dos ganhos, das perdas, das comparações que fazem na vida cotidiana. Mas à escola cabe o papel de sistematizar, de provocar experiências, de problematizar esse conhecimento. Não obstante, algumas técnicas ainda persistem no trabalho pedagógico, uma vez que a adição e a subtração são trabalhadas de forma estanque, seguindo uma sequência estrutural, uma espécie de passo a passo a partir de uma complexidade de procedimentos.

Na verdade, a escola acaba criando muitas vezes obstáculos para a aprendizagem das estruturas aditivas, que podem persistir ou serem retomados tempos depois. A compreensão de Brousseau (2008) sobre um obstáculo traz clareza de que ele é um conhecimento, que não se configura como construção pessoal, mas surge da origem de um saber, gerando resultados corretos em determinados contextos, mas que se configuram inadequados em outros. A escola não pode ignorá-lo, visto que um obstáculo não é substituído por um novo conhecimento, mas retarda sua compreensão. Desse modo, para que haja a ruptura de um obstáculo é necessário que a criança interaja de diferentes formas com um mesmo objeto matemático, a partir de situações provocadoras e adequadas.

Diante dessa definição, pode-se deduzir que alguns erros recorrentes que as crianças apresentam na compreensão do campo aditivo consistem em obstáculos epistemológicos criados na origem de um saber, no meio pedagógico. A exemplo disso, tem-se a compreensão equivocada de que a adição e a subtração são opostas, cabendo às crianças usarem a conta de mais ou de menos; os erros na resolução são decorrentes somente da falta de interpretação dos enunciados; as pistas dadas às crianças por meio de palavras-chave facilitam os processos de resolução; é necessário saber operar com o uso do algoritmo para depois resolver situações-problema. Enfim, são abordagens pedagógicas que acabam gerando obstáculos que retardam a conceitualização.

Vergnaud (2014) salientou que existem vários tipos de relações aditivas, que são consideradas relações ternárias, em que dois elementos são compostos entre si para formar um terceiro elemento e expôs seis esquemas ternários fundamentais:

> Primeira categoria: duas medidas se compõem para resultar em uma terceira.
> Segunda categoria: uma transformação opera sobre uma medida para resultar em outra medida.
> Terceira categoria: uma relação liga duas medidas.
> Quarta categoria: uma transformação opera sobre um estado relativo (uma relação) para resultar um estado relativo.
> Sexta categoria: dois estados relativos (relações) que se compõem para resultar em um estado relativo (VERGNAUD, 2014, p. 200).

Mediante a possibilidade de uma situação poder ser solucionada a partir de conceitos diferentes e situações diferentes poderem ser resolvidas por meio de um mesmo conceito, esta pesquisa assume as relações ternárias de Vergnaud, encadeadas pelas categorias de composição, transformação e comparação. Muniz (2009b, p. 104) explica essas categorias de Vergnaud por meio de conceitos mobilizados pelas crianças em ação, em uma relação com uma classe de situações:

> - **acrescentar**: quando colocamos uma quantidade numa já existente e, geralmente, da mesma natureza, "acrescentar um pouco mais de água em meu copo";
> - **juntar**: quando reunimos duas quantidades, geralmente, de natureza diferente: "juntar os ingredientes para fazer a receita";
> - **retirar:** quando, de uma quantidade existente, tomamos uma parte, querendo saber o quanto sobrou: "gastei 300 reais de meu salário para pagar a alimentação";
> - **comparar**: quando, tendo duas quantidades de mesma natureza, queremos verificar qual tem mais ou menos que a outra, desejando saber a diferença em termos de quantidade: "Maria tem 10 anos e Paulo 14, quantos anos um é mais velho que o outro?";
> - **completar**: quando, tendo determinada quantidade, queremos saber qual o complemento: "para a compra da TV nova, tenho 250 reais e ela custa 600, logo, ainda me faltam....".

Muniz (2009b) reforça que as crianças precisam vivenciar diferentes situações, mobilizando ao mesmo tempo os conceitos relativos ao campo, assim terão mais condições de operar com maior autonomia pela ampliação das classes de situações. E fortalece esse entendimento ao afirmar que se a escola opta por trabalhar apenas um conceito para cada situação, acaba gerando um fenômeno chamado de reducionismo conceitual, motivo que tem causado dificuldades nas aprendizagens das crianças.

Desse modo, a pesquisa se propôs a oferecer experiências com diferentes situações do campo aditivo, sendo os jogos a circunstância provocadora de diferentes problematizações. Acolheram-se os registros orais e gráficos como representação dos conceitos imbricados nas situações, permitindo movimentar o material concreto, mobilizar o raciocínio lógico, construir diferentes representações, ocasionando o desenvolvimento de conceitos e paralelamente o desenvolvimento do sentido numérico.

Conforme Spinillo (2014), o sentido numérico se desenvolve gradualmente com relação aos conceitos aos quais se associa, tonando-se cada vez mais sofisticado. No entanto, seu desenvolvimento depende das experiências com as situações matemáticas. Para ela, ter desenvolvido um sentido numérico significa "ter familiaridade com o mundo dos números, empregar diferentes instrumentos e formas de representação, compreender as regras que regem os conceitos matemáticos imbricados nessas situações" (SPINILLO, 2014, p.21).

O campo aditivo parece simples, contudo é um contexto vasto de estudo, necessitando ser melhor explorado pelos professores que trabalham com turmas de alfabetização. Ademais, modelos, técnicas, procedimentos precisam ser construídos e experimentados nas situações, não sendo o ponto de partida para o ensino das operações. Uma vez que a compreensão de conceito depende do contexto. Quanto mais forem oportunizadas experiências aditivas, maiores serão as possibilidades de elaboração de esquemas, de representação do pensamento, ou seja, maiores serão as chances de uma condução natural da criança para estratégias que considerarem mais viáveis.

2.3. Jogo, registro e matemática: uma tríade possível

Nessa seção pretende-se visualizar as intersecções entre jogo, registro e matemática na perspectiva de que sejam possibilidades lúdicas para o sujeito. Apresentam-se como aporte teórico estudos sobre representação semiótica que coadunam com a apreensão e comunicação dos conceitos matemáticos.

2.3.1. Registro orais e gráficos: potencializando a comunicação nas aulas de matemática

> *"O nível ou o grau de compreensão de um conceito ou ideia está intimamente relacionado à comunicação eficiente desse conceito ou ideia"*
> Cândido (2001, p. 16)

Jogo, registros e matemática, são categorias abordadas nesse contexto a partir do elo que as une enquanto unidade de trabalho: a comunicação e a representações do pensamento. Como dito antes, compreender as representações do pensamento da criança não é um processo simples, por ser cheio de circunstâncias não observáveis até mesmo para o próprio sujeito. Porém, os registros orais e gráficos podem ser mecanismos reveladores e facilitadores dessa interpretação.

O ser humano é um ser constituído de linguagem, sendo esta a fusão do homem com a realidade social e com a cultura. Portanto, a linguagem não pode ser vista como um instrumento comunicativo, mas como a própria comunicação. A linguagem não nasce com o homem e tampouco é inerente do seu biológico, mas resulta da ação do homem com a cultura e com o social, surge nas interações entre os sujeitos e da necessidade de se comunicar com o mundo e compreendê-lo. Nas palavras de Marcuschi (2008, p.23) "não existe um uso significativo da língua fora das inter-relações pessoais e sociais situadas".

Parece, pois, necessário compreender que a linguagem é um fenômeno social e como tal envolve diferentes formas de comunicação e significação para os sujeitos. Nesse sentido, Santaela (2005, p. 12) ratifica:

> Considerando-se que todo fenômeno de cultura só funciona culturalmente porque, é também um fenômeno de comunicação, e considerando-se que esses fenômenos só comunicam porque se estruturam como linguagem, pode-se concluir que todo e qualquer fato cultural, toda e qualquer atividade ou prática social constituem-se como práticas significantes, isto é, práticas de produção de linguagem e de sentido.

A partir desse excerto, pode-se concluir que quaisquer manifestações comunicativas se configuram textualmente, por serem enunciados carregados de sentido. Para Antunes (2010, p. 30), "[...] todo texto é expressão de algum propósito. [...] é a expressão de uma atividade textual". Essa textualidade não se refere apenas aos textos verbais, mas a toda forma de simbologia e representação que emanam dos textos não verbais.

Por essas considerações, evidencia-se na escola um deslocamento no entendimento do que é texto ao supervalorizar o ensino da escrita, principalmente no processo de alfabetização. Enfatiza-se ainda a supremacia de um trabalho que vai das partes para o todo, como se as informações precisassem chegar em doses homeopáticas, fazendo uma ruptura com o texto real, que é significativo para as crianças. Esse ensino fragmentado da língua vem sendo superado à medida em que se alcança o entendimento de que só o texto permite compreender como a língua se realiza em sua totalidade. Porém, é um movimento lento e que exige apropriação e reflexão pedagógica.

Os textos que emergem dos processos comunicacionais se materializam em gêneros textuais. No caso da matemática, os textos trazem uma linguagem específica que precisa ser comunicável e compreendida. O que ocorre comumente, são professores questionando a falta de competência interpretativa dos textos matemáticos, como se fosse um problema gerado por um mal trabalho das áreas das Linguagens. No entanto, os textos matemáticos sugerem um estudo específico textual, assim como declaram Fonseca e Cardoso (2009, p. 65):

> A leitura e a produção de enunciados de problemas, instrução para exercícios, descrições de procedimentos, definições, enunciados de propriedades, teoremas, demonstrações, sentenças matemáticas, diagramas, gráficos, equações etc. demandam e merecem investigação e ações pedagógicas específicas que contemplem o desenvolvimento de estratégias de leitura, a análise de estilos, a discussão de conceitos e de acesso aos termos envolvidos, trabalho esse que o educador matemático precisa assumir como sua responsabilidade.

Assim como a língua materna, a matemática também se constitui como prática discursiva com uma linguagem própria. Nessa perspectiva, é importante compreender a relação entre discurso e texto, e como ele se materializa. Para Marcuschi (2008, p. 84), o discurso se configura como "objeto de dizer" e o texto como "objeto de figura". O discurso, então, é visto como enunciação associada a uma prática social historicamente situada e o texto como a esquematização desse discurso, sendo que entre eles se situa o gênero como prática-social e prática-textual discursiva.

A linguagem matemática é constituída por um sistema específico de signos e nela estão envolvidos os registros orais e gráficos que, conforme Corrêa (2009), apresentam diversos níveis de elaboração, do mais simples ao mais complexo de acordo com o conhecimento dos interlocutores. Conforme Grando (2013), os registros matemáticos são formas de manifestação comunicativa sobre ideias, objetos e processos matemáticos e quão mais variadas forem as formas de registro em um jogo ou brincadeira, maiores serão as possibilidades de manifestação do pensamento matemático.

Uma ideia pode ser comunicada de diferentes maneiras. Porém, nem todos os registros são explorados e valorizados na escola como instrumento de construção do conhecimento. Ainda há uma cultura do silêncio instaurada nas salas de aula, fator que demonstra a pouca frequência da comunicação oral entre as crianças. Skovsmose (2010, p.135) "caracteriza o diálogo como um processo envolvendo atos de estabelecer contato, perceber, reconhecer, posicionar-se, pensar alto, reformular, desafiar e avaliar". Nessa perspectiva, a sala de aula precisa ser *locus* democrático de diálogo e argumentação.

O desenho também é uma importante pista no sentido de revelar as estruturas de pensamento "[...] surge como uma possibilidade de a criança iniciar a construção de uma significação para as novas ideias e conceitos com os quais terá contato ao longo da escolaridade" (CÂNDIDO, 2001, p. 19). Além de ser uma atividade rica e potencialmente lúdica, pode assumir caráter avaliativo na construção do conhecimento.

A experiência com a produção de registros matemáticos ainda é muito restrita quanto ao repertório de gêneros textuais, por não ser um trabalho tão familiar aos professores. Fávero (2011) retrata que há um impasse quanto aos registros construídos pelos estudantes, pois de um lado os professores não os consideram como instrumentos importantes rumo à aquisição de registros convencionais e, por outro, os estudantes não os utilizam adequadamente por desconhecerem sua lógica. Reitera, ainda, que os registros produzidos pelos estudantes, no processo de apreensão conceitual, têm um inegável valor na aquisição de instrumentos de representação do conhecimento já convencionados.

Quanto mais ampliarmos a variedade de registros e a possibilidade de comunicação, maiores serão as oportunidades da criança ler, verbalizar e escrever em uma linguagem matemática. Vale destacar que: “[...] escrever em matemática ajuda na aprendizagem dos alunos de muitas maneiras, encorajando na reflexão, clareando as ideias e agindo como um catalisador para as discussões em grupo” (CÂNDIDO, 2001, p. 24).

A criança possui modos próprios de compreender e de comunicar-se consigo mesmo e com os outros. Ao produzir registros nas aulas de matemática, aproveitando as situações de comunicação que emergem de contextos significativos, pode rever seus achados por meio da metacognição, questionar-se e argumentar sobre seus conhecimentos. Nessa perspectiva, assevera-se que todos os textos produzidos, ou seja, criados no ato de fala, na escrita, no desenho, no posicionamento do material, como forma de representação do pensamento matemático, assumirão a denominação de registros orais e gráficos nesse contexto investigativo.

Os registros orais nas aulas de matemática envolvem todos os extratos de fala: diálogos, argumentação, justificativa, explicação. E os registros gráficos são permeados por toda forma de representação pictográfica, icônica e simbólica. Smole (2013) manifesta que a representação pictográfica contempla os desenhos como instrumentos de resolução e de organização das informações do problema. A representação icônica é mais esquemática, fazendo uma relação com os elementos da situação, sem ser tão fiel aos objetos. Já a representação simbólica é mais elaborada, utilizando-se de termos e sinais matemáticos.

As experiências de jogos já trazem possibilidades de trocas, interação e aprendizagem. No entanto, acredita-se que o professor pode potencializar o desenvolvimento de conceitos matemáticos ao estimular a produção de registros como forma de organização do pensamento elaborado. O registro pode fazer parte do próprio jogo ou mesmo contribuir para a retomada das ações e estratégias utilizadas, funcionando como uma espécie de metacomunicação, ou seja, da comunicação para si mesmo ocasionada pelos processos metacognitivos, e também como comunicação para um outro.

A metacomunicação, assim como a metacognição se refere à comunicação que o sujeito faz a si mesmo. É um exercício mental de comunicar-se antes de fazê-lo a um outro. Muniz (2010) salienta que o professor, enquanto animador de debate, pode problematizar sobre a atividade matemática que aparece como atividade oral e argumentativa ao nível de metacomunicação e metacognição, fundada no “falar sobre as falas” e o pensar sobre o pensamento presente no jogo.

Etimologicamente a metacognição pode ser definida como a ação de pensar e refletir sobre o os próprios pensamentos, ou sobre a atividade mental de si mesmo. Para Ribeiro (2003), é um instrumento importante na potencialização das aprendizagens tanto na utilização de estratégias para adquirir, organizar e utilizar o seu conhecimento, como na regulação do seu progresso cognitivo.

A comunicação que se estabelece por meio dos registros gráficos permite que a criança se mobilize não somente para dar uma resposta esperada, mas para se fazer compreensível para o outro. Smole (2013, p. 60) reitera essa ideia: “[...] ainda que a representação seja pessoal, o resolvedor precisa perceber que ela comunica seu modo de pensar, e que traz em si a necessidade de justificativa e explicações para as escolhas que fez e o processo que utilizou”.

Pensar e discutir sobre e a partir do jogo e os registros que o constituem ou surgem dele é um movimento muito favorável à construção de conceitos. Para Muniz (2010) esse movimento recebe o nome de metajogo e surge quando o professor desafia a criança a pensar após ou durante o jogo, provocando momentos de reflexão, avaliação e análise da atividade matemática realizada.

A criança, ao pensar sobre o que sabe ou não sabe, vê-se diante da necessidade de tomar decisão, buscando as melhores estratégias, podendo autorregular-se em processo ou após o término do jogo. E mesmo sabendo que é um processo difícil e que às vezes não acontece no jogo, no registro ou no metajogo, a tomada de consciência sobre uma ação pode gerar novas estruturas de enfrentamento. A problematização surge no jogo e o modo como as crianças atuam mostra a estrutura organizada mentalmente para resolvê-lo. Ao jogar, ninguém atua passivamente; no tensionamento, buscam-se estratégias, cria-se caminhos.

A pesquisa apresenta o jogo e o registro como elementos que, ao mesmo tempo em que se constituem como ações separadas, se interligam no ato do jogo ou metajogo. No entanto, é importante salientar que o registro não deve ser a primeira atividade a ser valorizada, o jogo em si é a atividade que impulsiona o desenvolvimento. Nesse sentido, deixar a criança se apropriar e viver o jogo em toda sua essência é oportunizar que a energia lúdica seja preservada. O que se almeja é que a matemática, o registro e o jogo, possam ser experiências prazerosas e de envolvimento para quem realiza.

Na seção que segue daremos visibilidade aos registros de representação semiótica à luz das concepções de Dam (2002), Duval (2008, 2009), Pierce (2000), Pino (2005) e Santaella (2005).

2.3.2 Registros de representação semiótica

A língua natural deve ser considerada, ao mesmo tempo, um registro de partida e um de chegada.
Duval (2012, p. 295)

Pelas considerações feitas até agora, depreende-se que o sujeito como ser social é envolto e mediado por diferentes linguagens, e que estas são múltiplas para dar conta de toda a complexidade humana. Diante dessa pluralidade de linguagens e códigos surge a semiótica, como ciência que estuda os signos, com a peculiaridade de compreender as várias representações do pensamento. De acordo com Pino (2005), as produções humanas são carregadas de sentido e o homem se apropria dos sistemas semióticos, criados ao longo da sua história, para ter acesso a esse universo significativo.

Os modos de interação para Fávero (1995) ocorrem mediante a relação entre espaço semiótico em que a humanidade está inserida em interação com o mundo intelectual individual. E nesse espaço semiótico são construídos diferentes meios mediacionais para a comunicação no interior das relações humanas. Nas interações entre conhecimento, indivíduo e sociedade ocorrem o desenvolvimento psicológico e o desenvolvimento do conhecimento.

Pierce (2000), considerado pai da semiótica, a definiu como a doutrina dos signos e Santaella (2005, p. 13) a apresentou como “ciência que tem por objeto de investigação todas as linguagens possíveis, ou seja, que tem por objetivo o exame dos modos de constituição de todo e qualquer fenômeno de produção de significação e de sentido”.

Os textos que surgem nas aulas de matemática trazem um universo abstrato de figuras, símbolos, esquemas, gráficos, códigos que fazem parte da linguagem particular. Para Duval (2009) um objeto matemático não pode ser confundido com a sua representação, sendo essa distinção um ponto favorável para o entendimento matemático. As representações reestabelecem os conceitos subjacentes a um objeto pelo emprego de signos. O autor considera que os registros de representação semiótica não são somente apoio à comunicação, mas são primordiais à atividade cognitiva.

Para tanto, é utilizado um sistema particular de signos, assim como na língua materna, e suas notações produzem significações para o sujeito. Os signos são representações de algo que não é manipulável, eles existem na mente, é a ideia que fazemos sobre alguma coisa. Nesse sentido, tudo pode ser analisado a partir da semiótica.

A teoria dos signos desenvolvida por Pierce baseia-se em uma tríade de classificações ao demonstrar a representação em forma de signos e nosso reconhecimento sobre o que está sendo representado. Pierce (2000) compreende que tudo o que vem à consciência se faz numa gradação de três propriedades, sendo o signo constituído de três classes: coisa, significado e cognição. Para ele "um *Signo* é tudo aquilo que está relacionado com uma Segunda coisa, seu *Objeto* com respeito a uma Qualidade, de modo tal a trazer uma Terceira coisa, seu *Interpretante* (PIERCE, 2000, p. 28).

A produção de sentidos é única e individual do sujeito, depende das suas experiências anteriores e das relações que consegue estabelecer. Desse modo, para tudo o que é interpretado e captado, por meio das inferências, Pierce explica pela relação triádica da Primeiridade, Secundidade e Terceiridade. Assim Santaella (2005, p. 50, 51), com apoio na teoria pierceana, explica essa relação.

> Primeiridade é a categoria que dá à experiência sua qualidade distintiva, seu frescor, originalidade irrepetível e liberdade. [...] Secundidade é aquilo que dá a à experiência seu caráter factual, de luta e confronto. [...] Finalmente, terceiridade, que aproxima um primeiro e um segundo numa síntese intelectual, corresponde à camada de intelegibilidade, ou pensamento em signos, através da qual representamos o mundo.

Essa relação triádica ajuda na compreensão do que seja signo. Sob essa perspectiva, pode-se considerar que tudo o que está imediatamente presente à consciência e que não chega a ser consciente é categorizado como Primeiridade; as reações em relação ao mundo e a qualquer sensação de confronto como Secundidade; sendo o entendimento, a percepção e a interpretação como Terceiridade.

Essa condição do signo de representar algo que está na mente, leva a conceber que tudo se configura em signo. Para Santaella (2005, p. 58) "o signo é uma coisa que representa uma outra coisa: seu objeto. Ele só pode funcionar como signo se carregar esse poder de representar, substituir outra coisa diferente dele". Nesse caso específico, o signo pode representar o jogo, o ato de jogar, as estratégias utilizadas, o objeto matemático.

Assim, os signos permeiam os pensamentos humanos o tempo todo, configurando-se em linguagens. “O signo, ou um *representamen*, é aquilo que, sob certo aspecto ou modo, representa algo a alguém” (PIERCE, 2000, p.46). O *representamen* é o que é usado para representar alguma coisa e o significado é a interpretação realizada pela mente. Isto é, a interpretação das coisas em relação, os registros e as informações fazem parte da comunicação, que os signos ajudam a trazer à tona.

A exemplo do que seja signo podemos dizer que a criança ao compartilhar uma atividade simbólica como o jogo, querendo denotar algum aspecto da vida real ou algo imaginado, atribui-lhe significado representativo. Nesse contexto, o jogo enquanto atividade simbólica e compartilhada, assume a função mediadora nas interações entre os sujeitos e no processo de construção de conhecimento.

Os registros são representação do ato cognitivo e revelam parte das elaborações psíquicas que o sujeito realiza. Damm (2002, p. 137) chama a atenção ao processo de comunicação em matemática, que ocorre mediante diferentes formas de representação, e assegurou que “não existe conhecimento matemático que possa ser mobilizado por uma pessoa, sem o auxílio de uma representação”.

A representação precisa suscitar a percepção dos conceitos construídos acerca de um objeto matemático. Nesse sentido, ela é um sinal que acaba substituindo um objeto, apesar de a representação poder apenas identificar alguns dos aspectos desse objeto. A comunicação matemática atrelada ao funcionamento cognitivo do pensamento humano requer registros de representações semióticas imprescindíveis ao ato de construção de conceitos. “Tais registros constituem os graus de liberdade de que um sujeito pode dispor para objetivar a si próprio uma ideia confusa, um sentimento latente para explorar informações ou simplesmente comunicá-las a um interlocutor” (DUVAL, 2009, p. 37).

De acordo com Duval (2009), o termo representação semiótica, no que concerne aos trabalhos sobre a aquisição de conhecimentos matemáticos, surgiu na década de 1990. A teoria criada por ele aponta conceitos essenciais na compreensão das representações como conversão, tratamento e objetivação. Portanto, compreendê-los traz mais clareza às atividades de representação:

> Um tratamento é uma transformação que se efetua no interior de um mesmo registro, aquele onde as regras de funcionamento são utilizadas; um tratamento mobiliza então apenas um registro de representação. A conversão

> é ao contrário, uma transformação que faz passar de um registro a outro. Ela requer então a coordenação dos registros no sujeito que a efetua. O estudo dessa atividade de conversão deve então permitir compreender a natureza de um laço estrito entre *semiósis* e *noésis* (DUVAL, 2009, p. 39).

Duval (2012) chama a apreensão ou a produção de uma representação semiótica como *semiósis* e os atos cognitivos como a apreensão conceitual de um objeto de *noésis.* Para ele, não existe a *noésis* sem *semiósis*, ou seja, todo processo de aquisição do conhecimento parte de atividades de representação. Infere-se, assim, que a apreensão de um conceito matemático está ligada à coordenação entre os vários registros de representação de um mesmo objeto. Para o autor, as dicotomias que surgem com relação à matemática e as dificuldades de aprendê-la ocorrem pelo ensino que ainda prima pelo ensino da noese, desprezando a semiose. “As representações não são somente necessárias para fins de comunicação, elas são igualmente essenciais à atividade cognitiva do pensamento” (Duval, 2012, p. 269).

A noção de representação semiótica perpassa o tratamento e a conversão como caminhos para a objetivação, ou tomada de consciência. E nesses caminhos é que se propõe analisar as facetas do ensino da matemática, em uma perspectiva de que o conhecimento seja revelado e de que os erros sejam pistas importantes para o professor. Portanto, analisar os registros orais e gráficos dos estudantes como representação do ato cognitivo é também uma possibilidade avaliativa nas aulas de matemática.

Os registros nessa pesquisa serão fonte de análise do ato cognitivo, em que o erro será considerado como fator natural na aprendizagem matemática, constituindo-se também como conhecimento, ao contrário do que acredita a escola, que se trata da falta dele. Os caminhos construídos e o ritmo de cada um serão respeitados e analisados em sua singularidade. Desse modo, os registros orais e gráficos serão fonte de análise dos conceitos em representação, colaborando com as interpretações dos achados da pesquisa a partir do que revelaram as construções particulares de cada sujeito.

CAPÍTULO 3
DELINEAMENTO METODOLÓGICO

"A parte não é idêntica ao todo, também não é sua prolongação, ela pode ser diferente e paradoxalmente ser a negação, a oposição e a semente de transformação desse todo maior, apesar de não perder sua pertencia para esse todo".
Gamboa (2012, p. 147)

Esse capítulo foi destinado ao delineamento metodológico da pesquisa a fim de elucidar as questões que surgiram no contexto da problematização e analisar se as situações de jogos e os registros orais e gráficos potencializaram, nas crianças do 3º ano do Ensino Fundamental, as representações dos conceitos envolvidos no Campo Conceitual Aditivo.

O planejamento inicial foi reiventado a cada etapa da investigação, a partir da flexibilidade e necessidades que surgiram, estabelecendo relações com o objeto pesquisado. A metodologia foi pensada no sentido de criar canais de interlocução com os sujeitos da pesquisa, bem como com a professora da turma e demais profissionais da escola, assumindo a dimensão lúdica das situações de jogos como consolidação das vivências e interações.

O referencial teórico, ao dialogar com a lógica epistemológica da produção e também com o percurso metodológico, trouxe clareza ao fenômeno educativo.

A seguir pretende-se traçar uma analogia entre o problema e o método, pormenorizando descrições sobre o cenário da pesquisa e sobre os sujeitos envolvidos, além de evidenciar os procedimentos que nortearam todo percurso investigativo.

3.1. Tessituras entre o problema e o método

Como exteriorizado anteriormente, temos enfrentado várias dificuldades no ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos nos primeiros anos do Ensino Fundamental, que acabam desencadeando outros desafios nos anos subsequentes. Diante desse contexto, nosso objetivo foi investigar a construção de conceitos no campo aditivo por crianças do 3º ano do Ensino fundamental, imersas em situações de jogos, nas quais se incentivaram os registros orais e gráficos.

O objeto emergiu das situações de pesquisa a partir de três momentos: observação participante para melhor identificação dos conhecimentos que necessitavam ser desenvolvidos; conversa com a professora da turma sobre os conteúdos de relevância e seleção sustentada na estrutura curricular do 3º ano a partir do estudo do Currículo em Movimento do Distrito Federal. O desenvolvimento das ideias do Campo Conceitual Aditivo esteve em consonância com a Teoria dos Campos Conceituais (TCC) de Vergnaud (2008, 2009a, 2009b, 2014).

Optamos, para responder o problema investigativo, pela pesquisa qualitativa que, segundo Flick (2009, p. 20), "é de particular relevância ao estudo das relações sociais devido à pluralização das esferas da vida". Segundo ele, cada vez mais os pesquisadores têm desafiado contextos e perspectivas sociais, precisando utilizar-se de estratégias indutivas que partem de 'conceitos sensibilizantes'. Nesse sentido, nos responsabilizamos pela ética da pesquisa qualitativa em todo o processo de investigação:

> As questões éticas serão enfrentadas em cada uma das etapas da pesquisa. A maneira como o pesquisador entra em campo, o modo como lida com ele e como seleciona os participantes de sua pesquisa, levantam a questão sobre a forma como este pesquisador informa a respeito da pesquisa e seus propósitos, assim sobre como suas próprias expectativas (FLICK, 2009, p. 54).

Foi utilizada a fim de investigação, a estratégia de estudo de caso com caráter interventivo que, segundo André (2005) assume algumas vantagens como fornecer uma visão profunda sobre uma unidade social complexa, retratar situações da vida real sem prejuízo na sua dinâmica natural e por contribuir com os problemas da prática educacional. De acordo com Yin (2001), cada pessoa é o caso que está sendo estudado, sendo a unidade primária de análise e as informações sobre cada um constitui a proposta de um estudo de casos múltiplos.

Empregamos também como proposta metodológica alguns elementos da pesquisa interventiva de Fávero (1993, 1995, 2001, 2003, 2005, 2009, 2011, 2012), por considerar que vários fundamentos contribuíram com os momentos de investigação e também de análise. É importante frisar que para Fávero (2012), ao se tratar de intervenção, é necessário observar três questões: subjacente a qualquer intervenção que se almeja mudança, transformação, há uma concepção de desenvolvimento psicológico humano e também uma concepção de conhecimento; uma intervenção centrada na mediação tem uma relação com o desenvolvimento de competências conceituais; o desenvolvimento psicológico humano e desenvolvimento do conhecimento científico possuem uma relação articulada.

No caso específico da pesquisa, o tempo destinado para observação e intervenção não seria suficiente para contemplar o desenvolvimento de competências conceituais amplas, tampouco transformações significativas nos sujeitos, então delimitamos nossa expectativa em revelar as mudanças ocasionadas pelo processo de interações e o desenvolvimento dos conceitos de juntar, acrescentar, completar, retirar e comparar articulados no Campo Conceitual Aditivo, vinculados a uma classe de situações. As intervenções foram realizadas por mim nos momentos de jogo e no momento destinado ao *feedback* dos registros de representação pela situação específica de metajogo.

Ao assumirmos a intervenção como parâmetro de análise, a interação entre os sujeitos, entre eles e a pesquisadora e a interação dos sujeitos com o objeto matemático, passou a ser também um dos componentes de análise dos achados da pesquisa. Fávero (2003) reforça o papel da interação ao evidenciar os componentes que fazem parte de uma intervenção:

> [...] por um lado, o processo de tomada de consciência por parte dos sujeitos envolvidos, da relação entre os seus próprios processos de regulação cognitiva, suas produções e um campo conceitual específico de conhecimento e, por outro lado, o processo de tutoramento viabilizado por um procedimento particular de interação" (FÁVERO, 2003, p. 19).

Os estudos de Fávero (2012) dialogaram conosco durante a investigação, pois ela defende uma integração teórica e metodológica que considera o sujeito e suas atividades internas, levando em conta as atividades comunicativas, em uma interação dialética entre o sujeito e o meio sociocultural. Fávero (2005) no que se refere às pesquisas sobre desenvolvimento psicológico e mediação semiótica salientou que: "o grande mérito dessas pesquisas, na medida em que evidenciou as interações entre as regulações cognitivas e as regulações sociais, foi ter deslocado a ênfase da díade sujeito-objeto, para a tríade sujeito-objeto-outro". Nesse contexto, essa tríade potencializou nossa análise a partir das situações comunicacionais entre os sujeitos e sua relação com o objeto matemático.

Para exemplificar a proposição de Fávero com relação ao mérito das pesquisas, citam-se a dissertação de Bonfim (2005), *Aquisição de conceitos numéricos na sala de recursos: relato de uma pesquisa intervenção* e a tese de Pina Neves (2008), *A divisão e os números racionais: uma pesquisa de intervenção psicopedagógica sobre o desenvolvimento de competências conceituais de alunos e professores*. Tais estudos ganham relevância por assumirem o método na busca por compreensão de construção de conceitos matemáticos. Bonfim (2005) defendendo a hipótese de que a criança, mesmo diante de um diagnóstico de deficiência, constrói conceitos matemáticos a partir da proposição de experiências. E Pina Neves (2008) realizando a pesquisa intervenção com estudantes do curso de licenciatura em matemática e pedagogia para o desenvolvimento de competências conceituais, no que se refere aos conteúdos curriculares da divisão e dos números racionais.

3.2. Cenário de pesquisa

Desde o princípio, tínhamos clareza de que o cenário de pesquisa haveria de ser uma escola pública, pela concepção da pesquisadora de que esse é um espaço democrático de luta e engajamento social, *locus* de conquistas e direitos para todos, independentemente de condições social, étnica e cultural dos sujeitos.

A escolha da cidade de Ceilândia-DF também não foi uma decisão aleatória, mas fundamentou-se pela relação de pertencimento e afetividade da pesquisadora. Cidade palco onde suas vivências acadêmicas, profissionais e familiares se constituíram e ganham força até os dias atuais. Ceilândia é terra de acolhimento, uma casa de vivências política e cultural. A cidade surgiu a partir de uma Campanha de Erradicação das Invasões- CEI, no ano de 1971, e hoje está subdividida em vários outros bairros pela sua dimensão territorial. Inclusive comporta o condomínio Sol Nascente, considerado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) como a maior favela da América Latina. Por seu crescimento populacional acelerado, abriga o maior número de escolas públicas do DF, que, de acordo com o Cadastro das Instituições Educacionais Públicas Estaduais do Censo Escolar (2015), são ao todo 91 escolas. Portanto, a escolha da cidade foi fortemente movida pela condição de envolvimento da pesquisadora com os estudantes filhos da classe operária, com os quais historicamente tem um reconhecimento.

Ceilândia apresentava uma quantidade expressiva de escolas, mas para a pesquisa nos interessava ser uma escola classe, com boa representatividade de turmas no BIA, contando com no mínimo 3 turmas de 3º ano, para assim ampliar as possibilidades de adesão; uma escola em que a pesquisa fosse bem aceita pelo envolvimento pedagógico dos professores e cujos projetos de ludicidade tivessem maior evidência. Diante desse perfil, considerado mais relevante, buscamos por uma escola dentro do quadro de atendimento pedagógico durante o período de atuação no CRA, que tinha apresentado algumas propostas e projetos pedagógicos que valorizavam a ludicidade.

Nessa lógica, optamos por uma escola em que esses aspectos foram evidenciados mais claramente pela pesquisadora, instituição em que esteve lotada como articuladora do CRA no período de 2009 a 2012, podendo acompanhar de mais perto projetos culturais e artísticos, projeto de xadrez no recreio, a elaboração do Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola e a dinâmica de trabalho dos profissionais.

A escola está localizada próxima à residência da pesquisadora, e constitui-se de um quadro de profissionais muito engajados no processo de ensino e aprendizagem e com uma gestão muito séria e acolhedora, favorecendo a relação de proximidade da pesquisadora. O espaço destinado para coordenação pedagógica é muito bem aproveitado. São realizadas reuniões coletivas semanalmente para estudo e formação continuada. Os planejamentos acontecem quinzenalmente, envolvendo todos os professores com a participação da gestão e da coordenação pedagógica. Oferece atendimento às turmas do BIA, tanto no turno matutino quanto no turno vespertino, das quais quatro são de 3º ano.

3.3. Participantes da pesquisa

Os participantes da pesquisa foram a turma e a professora, mas para efeito de análise, foram tomados como foco as produções de quatro crianças definidas pela observação de algumas peculiaridades identificadas no percurso da pesquisa.

As quatro crianças foram escolhidas mediante observação participante realizadas nos meses de fevereiro e março, totalizando 12 dias. Apesar de ter vivenciado poucos dias com os estudantes, foi possível lançar um olhar mais atento as suas diversidades e me envolver emocionalmente com alguns.

Os critérios adotados perpassaram inicialmente pela igualdade de gênero, o grupo seria formado, então, por dois meninos e duas meninas. Nesse sentido, a pesquisadora passou a observar na turma quais meninos e quais meninas tinham uma boa relação com a matemática, apresentavam um bom raciocínio lógico e comunicavam bem seus procedimentos.

O foco da pesquisa mudou durante a observação, não estávamos em busca somente das potencialidades, mas também das necessidades matemáticas. E muitas questões passaram a permear a definição dos sujeitos: quem poderia contribuir nesse processo de construção de conceitos? Seria possível formar um grupo produtivo de colaboração? A pesquisa poderia contribuir com o avanço do pensamento matemático de algumas crianças? Então nos destinamos a observar o pensamento reflexivo diante das situações matemáticas, a interação entre eles, o envolvimento nas situações e a comunicação matemática. Foi quando surgiu a intenção de aliar ao processo investigativo a pesquisa intervenção de Fávero (1993, 1995, 2001, 2003, 2005, 2011, 2012).

As crianças se revelaram no processo e a partir das relações e aprendizagens que construíram definimos categorias de análise a *posteriori*. O que se apresenta agora é apenas um perfil aparente de cada um. Os aspectos que surgiram na intervenção ganharão notoriedade no Capítulo 4. Para não mencionar seus nomes fizemos uma analogia bastante significativa. Tínhamos um quarteto, um grupo colaborativo composto por duas meninas e dois meninos, sapecas, levados, inteligentes e muito criativos. O grupo tinha uma líder forte, um menino risonho e divertido que fazia trocas fonêmicas na fala, uma menina faminta por aprender e um menino ainda não reconhecido em suas potencialidades. A semelhança com os personagens da Turma da Mônica, criação de Maurício de Souza, pareceu fazer todo o sentido, inclusive a professora da turma recebeu um nome fictício a partir dessa correspondência. Ou seja, o grupo foi composto por Mônica, Cebolinha, Magali e Cascão, além de Marocas.

A estudante Mônica, desde o início da pesquisa em campo, mostrou um bom desenvolvimento na matemática, era muito comunicativa oralmente e na escrita, além de apresentar liderança na turma e uma boa argumentação. No entanto, não era muito receptiva ao ponto de vista alheio e essa inserção seria uma boa oportunidade para ela contribuir com seus colegas e também aprender a lidar com o tempo de aprendizagem de cada um.

O estudante Cebolinha foi um encontro de afetos. Desde o início "grudou" na pesquisadora e a conquistou com seu jeito estabanado de responder e de organizar o pensamento. Sempre sorrindo e brincando de aprender, mostrou-se aberto para o mundo da matemática. Sua fala comprometida, revelava a necessidade de acompanhamento externo de fonoaudiólogo e apoio mais próximo ao processo de escrita, o que não causava nenhum prejuízo ao seu raciocínio lógico matemático, que por sua vez era muito bom.

Magali uma estudante não alfabetizada, que apresentava dificuldades no reconhecimento das letras do alfabeto, extremamente reclusa e introspectiva chamava atenção da pesquisadora. Magali não respondia, não questionava e se escondia na cadeira como estivesse se fazendo transparente. A estudante tinha enormes dificuldades em seu processo de alfabetização e também vergonha de ser descoberta pela professora. Era uma boa copista e disfarçava que estava entendendo tudo. Tinha indiferença pelas aulas de matemática e participava dos jogos organizados pela professora sem nenhuma motivação a princípio. Escolheu a pesquisadora para ser sua companheira de dupla. E quando não sabia perguntava baixinho como fazer. Nessa relação a pesquisadora ajudava e o vínculo havia sido construído.

O estudante Cascão, considerado pela escola como “garoto problema”, inquieto, não alfabetizado, desorganizado, revelava-se para a pesquisa como um grande achado. Demonstrava uma relação de amor pela matemática. Nas aulas propostas pela professora se entregava às situações e participava com interesse respondendo às perguntas quando solicitado e também quando não solicitado. Nem ele mesmo percebia o quão competente era na matemática e o quanto despertou o interesse da pesquisadora.

3.4. Descrição dos momentos da pesquisa

Os procedimentos de formalização da pesquisa e de construção de informação ocorreram no período de fevereiro a julho de 2017. Tanto a observação participante quanto a proposição dos jogos aconteceram na sala de aula, com a presença da professora. Esses momentos serão melhor descritos agora para trazer clareza ao ocorrido.

3.4.1. Apresentação da pesquisa e trâmites de formalização

No final do ano letivo de 2016, depois de concluído o processo de qualificação do Mestrado, a pesquisadora visitou a escola escolhida para ser cenário da pesquisa e apresentou-se à gestão escolar, bem como apresentou sua proposta de trabalho. Diante da autorização da equipe gestora, ficou agendada uma apresentação da pesquisa aos professores no mês de fevereiro, na semana pedagógica que antecedia o início do ano letivo de 2017.

No dia 15 de fevereiro a pesquisadora participou do momento pedagógico organizado aos professores da escola e apresentou sua proposta de pesquisa e o delineamento metodológico do trabalho. Nesse contexto, os professores do 3º ano foram convidados a participar, com sua turma, da pesquisa.

A professora da turma, recém-chegada na escola, ofereceu-se para participar e disse que precisava de muito auxílio, pois era seu primeiro ano como alfabetizadora. Nada poderia ter sido mais acolhedor, havia a necessidade da pesquisadora de ser aceita no espaço da sala de aula e a necessidade da professora regente de aprender. Houve então, um encontro formativo.

Assim que se iniciaram as aulas, foi marcada uma reunião com a professora para definição do objeto matemático a ser desenvolvido na pesquisa e também da rotina de trabalho que incluísse a observação da turma e as etapas de proposição os jogos. A pesquisadora perguntou sobre os conteúdos de matemática selecionados para serem desenvolvidos no 1º semestre do ano letivo, que, de acordo com o planejamento semestral da escola, giravam em torno da compreensão de números em suas diferentes funções sociais, contagem e produção de escritas numéricas, sistema de numeração decimal e resolução de situações-problema, envolvendo noções de adição e subtração.

O planejamento semestral apresentado pela professora estava de acordo com o olhar da pesquisadora para a estrutura curricular do 3º ano, pautada no estudo do Currículo em Movimento do Distrito Federal. Dessa forma, a escolha do objeto matemático Campo Conceitual Aditivo, apoiado na Teoria dos Campos Conceituais em Vergnaud (2009a), era afirmativa para ambas, pois viria ao encontro dos conteúdos a serem trabalhados no semestre em que ocorreria a imersão no campo.

Para que a pesquisa pudesse fluir dentro dos trâmites de formalização foi entregue à professora o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 1), que por ela foi lido e assinado. Participamos da primeira reunião de pais da turma com o intuito de apresentar a pesquisa e pedir a autorização dos mesmos para a atuação das crianças, bem como para a utilização de suas imagens e de seus registros orais e escritos para fim de pesquisa. Nesse contexto, solicitamos assinatura do Termo de Autorização de Uso de Imagem, Gravação em Áudio e Registros Gráficos (Apêndice 2).

A investigação foi estruturada a partir de três momentos distintos: observação participante, proposição dos jogos, análise dos registros orais e gráficos dos estudantes. Esses momentos serão descritos a seguir, trazendo clareza sobre os momentos da pesquisa.

3.4.2. Observação participante

A observação participante teve início ainda no mês de fevereiro, logo na segunda semana de aula, para que houvesse interação com turma e percepção da dinâmica da sala de aula para escolha dos sujeitos. Diante da possibilidade de estar em contato com os estudantes, percebendo como ocorriam os processos de aprendizagem e como se relacionavam com a matemática, seria possível selecionar os quatro estudantes que fariam parte da intervenção. Para tanto, foram definidos *a priori* alguns critérios de observação: relação lúdica dos estudantes com a matemática e os mecanismos utilizados para comunicação do pensamento matemático.

Foi definido com a professora da turma que a observação aconteceria todos os dias da semana sempre no primeiro momento da aula que antecedia ao horário do recreio, com duração de duas horas e meia para que não ocupasse todo período, mas foi estabelecido que sua aula seguiria um fluxo normal, sem alteração do planejamento por causa da presença da pesquisadora. Ela poderia trabalhar outras disciplinas sem que fosse necessário dar foco na matemática.

A observação estava prevista para ocorrer durante todo o mês de março e o início da proposição dos jogos no mês de abril. Porém, houve no período de 27 de março a 22 de abril uma greve de professores no DF. Nesse contexto, o tempo destinado à observação da turma necessitou ser encurtado de vinte para onze dias. A pesquisadora optou por afastar-se da pesquisa em respeito ao movimento grevista da classe, mas manteve o diálogo com a professora e também promoveu um estudo sobre o Sistema de Numeração Decimal para ajudá-la em seu trabalho.

O período de observação, apesar de ter sido apenas de onze dias, foi muito revelador. Houve a necessidade de redirecionar alguns objetivos nesse processo e outros elementos foram suscitados como: as potencialidades e dificuldades matemáticas dos estudantes, a interação entre eles; como procediam no trabalho em equipe, como ocorriam os atos comunicativos e quais momentos da aula de matemática havia maior envolvimento, gerando ludicidade.

Tanto o período de observação quanto o de proposição dos jogos apontou mais um caminho inevitável. Surgiam necessidades da professora da turma quanto ao ensino da matemática, que eram externalizadas durante as aulas ou nos diálogos com a pesquisadora. E nesses momentos a formadora entrava em ação. Diante dessa particularidade da pesquisa, abriu-se a oportunidade, autorizada pela professora da turma, de incluí-la também como sujeito da pesquisa.

A pesquisadora sentiu-se partícipe das aulas, pois além de observar e registrar no caderno de campo os aspetos evidenciados, também teve autonomia, baseada no consentimento da professora e dos estudantes, de orientá-los nos momentos da realização das atividades. Foi um intervalo de tempo necessário e muito produtivo para a pesquisa.

3.4.3 Proposição dos jogos

A proposição dos jogos iniciou-se no dia 26 de abril devido ao período de greve dos professores. Foram elaborados pela pesquisadora três jogos *Monte de três, Desmonte 100 e Trilha da Charadinha,* envolvendo situações do Campo Conceitual Aditivo. Cada jogo elaborado era apresentado à professora da turma, para que se apropriasse e colaborasse com as intervenções nos demais grupos durante o desenvolvimento dos jogos.

Para idealização dos jogos, partimos da concepção de que os estudantes traziam conceitos elaborados em outras situações, envolvendo a construção de número e o sistema de numeração decimal, além de algumas ideias do campo aditivo. Os jogos *Monte de Três, Desmonte 100 e Trilha da Charadinha* trouxeram como expectativas o desenvolvimento dos conceitos de juntar, retirar, comparar, completar e transformar. Os jogos, em sua essência, foram o próprio contexto das situações que surgiram no decorrer do jogo, na proposta de registro e no metajogo, conduzindo à conceitualização. Assim como nos propôs Vergnaud (2014, p.177), “a adição e a subtração não seriam bem ensinadas se não fosse feita uma referência frequente a situações implicando essas relações”. A intenção dos jogos foi mobilizar representações matemáticas que destacassem diferentes raciocínios, ajudando os estudantes a expandir os conceitos em desenvolvimento.

Os jogos foram realizados na turma em quatro momentos distintos: primeiro, destinado à apropriação do jogo; segundo momento associado ao registro do jogo; uma proposição somente para os sujeitos da pesquisa para observar e registrar a ação das quatro crianças que seriam foco de análise; e por último, o metajogo com projeções em *data show* das imagens e registros das crianças. Sua execução aconteceu duas vezes na semana e tinha a anuência da professora de acordo com suas demandas pedagógicas. Todos os momentos foram gravados em áudio e vídeo e transcritos para elucidarem a análise. A interpretação dos dados implicou a definição de categorias as quais serão detalhadas no próximo capítulo e os registros foram considerados como unidades de análise.

CAPÍTULO 4
RESULTADOS DAS ANÁLISES A PARTIR DAS CATEGORIAS E INFORMAÇÕES CONSTRUÍDAS

Ao optarmos pela estratégia de estudo de caso e pelos elementos da pesquisa interventiva de Fávero (2012) como condução dos nossos percursos metodológicos, foi necessário eleger alguns encaminhamentos que nortearam as análises das informações. Adotou-se uma análise a partir das categorias definidas a *posteriori*, porém fizemos interpretações parciais no percurso da investigação em campo.

Os registros precisavam retornar aos estudantes para que fossem retomados e discutidos, em um período curto. Dessa forma, o metajogo exigiu uma condução diferenciada e mais sistematizada. Diante dessa demanda, tornou-se imprescindível que após cada proposição dos jogos, assistíssemos aos vídeos das crianças em ação, transcrevêssemos as falas na íntegra e fizéssemos recortes dos registros gráficos para a seleção dos aspectos mais relevantes. Assim, poderíamos fazer aproximações mais fieis dos momentos ocorridos e intervirmos nas necessidades de aprendizagem dos estudantes.

Os registros das crianças, as transcrições dos extratos de fala, os vídeos gravados, as fotografias e as notas da pesquisadora no caderno de campo foram todos arquivados cuidadosamente, inclusive as seleções do material que serviram à retomada dos registros por meio do metajogo, contribuindo significativamente para a definição das categorias e subcategorias decorrentes das análises.

Compreendemos que a análise das informações é a essência de uma pesquisa qualitativa. Portanto, definimos duas categorias a *posteriori* que se interligaram às questões da pesquisa na busca por respostas e que refletiram o olhar da pesquisadora sobre cada etapa da investigação em campo e também sobre os sujeitos e suas construções no percurso. As categorias são: (i) o olhar pesquisador sobre os eixos da pesquisa; e (ii) os eixos da pesquisa a partir do reconhecimento dos sujeitos.

A primeira categoria revela as nossas impressões sobre o jogo, o metajogo e o registro e sua importância no contexto da pesquisa, subdividindo-se em:

- Jogos: contexto significativo para a construção de conceitos matemáticos;
- Mais do que jogo: o metajogo potencializando as aprendizagens matemática;

- Os registros e nossas percepções sobre a linguagem matemática e a comunicação de conceitos.

A segunda categoria foi construída a partir das intervenções e produções dos sujeitos à medida que trabalhávamos as estruturas de jogos e os conceitos que integravam o Campo Aditivo. Portanto, optamos por detalhar as particularidades das aprendizagens de cada criança a partir das potencialidades e dificuldades que surgiram durante a pesquisa em campo, originando quatro subcategorias que tratam em específico cada estudante:

- Mônica, quando a interação é elemento essencial para a construção de conceitos;
- Cebolinha, quando o registro é fonte de regulação do pensamento matemático;
- Magali, quando os desafios não são maiores que o desejo de aprender;
- Cascão, quando a pesquisa revela o que a escola não viu.
- Professora da turma

A seguir, espelha-se nosso olhar para os componentes da pesquisa, no tocante às contribuições e também obstáculos à aprendizagem de conceitos. São análises fundamentadas nas informações construídas e nas categorias supracitadas. No entanto, é importante destacar que nossas análises estão alicerçadas no que as representações nos expressaram, não sendo possível compreender e interpretar a dinamicidade do pensamento matemático.

4. 1. O olhar pesquisador sobre os eixos da pesquisa

Se as coisas são inatingíveis… ora!
Não é motivo para não querê-las…
Que tristes os caminhos, se não fora
A presença distante das estrelas!
Mario Quintana

Essa seção pretende descrever as nossas percepções acerca dos eixos que compõem a pesquisa e que se configuraram como instrumentos que fizeram emergir os conceitos do Campo Aditivo. À vista do que propomos, daremos maior clareza às etapas da pesquisa, colocando em evidência o jogo, o metajogo e o registro.

4.1.1. Jogos: contexto significativo para a construção de conceitos matemáticos

Para a proposta da pesquisa, foram construídos três jogos envolvendo situações do Campo Conceitual Aditivo, sustentados teoricamente pela teoria de Vergnaud, a partir de uma releitura de Muniz, sendo eles: *Monte de Três, Desmonte 100* e *Trilha das Charadinhas*. Os jogos sofreram um planejamento minucioso, de forma a potencializar conceitos do campo aditivo. Para tanto, sentimos necessidade de fazer um maior detalhamento, destacando a relevância de cada jogo para o ensino e para a aprendizagem da matemática.

Cada jogo foi organizado de modo a ser aplicado três vezes na turma e uma vez com os sujeitos da pesquisa, concatenado ao registro e ao metajogo. O planejamento (Apêndice 3), anteviu a interação como elemento potencializador dos processos cognitivos, a intervenção da pesquisadora, a justificativa de procedimentos, a metacognição e a regulação dos percursos. Os jogos se tornaram contextos significativos que suscitaram problematizações e demandaram a construção de esquemas, teoremas e conceitos.

4.1.1.2. Jogo Monte de Três

O primeiro jogo recebeu o nome *Monte de Três* (Apêndice 4), e foi pensado para envolver as crianças na dimensão lúdica e ao mesmo tempo provocá-las na construção de conceitos que envolvem o Campo Conceitual Aditivo. Nossos objetivos centravam-se em oferecer distintas situações em que as crianças pudessem experimentar os conceitos em ação nos jogos, sem que percebessem que estavam matematizando.

Durante o processo de planejamento, apoiamo-nos nas conexões que as crianças poderiam fazer com outros conhecimentos matemáticos como: processos mentais, conhecimento de número, sistema de numeração decimal, cálculo mental, entre outros. Dessa forma, a experiência ativa na situação permitiria que os estudantes, progressivamente, estabelecessem novas relações dentro do campo conceitual, assim como afirma Vergnaud (2014, p. 82), "é preciso se servir daquilo que a criança compreende e ajudá-la a desenvolver as noções e relações mais complexas".

O jogo *Monte de três* foi apresentado aos estudantes no dia 26 de abril. A pesquisadora levou as regras do jogo num cartaz enrolado e fez toda a exploração inicial acerca dos textos instrucionais e da função do gênero textual 'regras'. Conforme abria o cartaz, percorria cada etapa do jogo, certificando-se de que estava havendo entendimento pelas crianças. Foi solicitado que os estudantes explicassem aos colegas as regras à proporção que iam compreendendo. A leitura do cartaz foi feita paulatinamente, uma vez que muitas crianças da turma ainda não realizavam uma leitura proficiente e algumas ainda não estavam alfabetizadas. Após exploração, todos receberam as regras para colarem no caderno.

A partir do momento em que as regras foram sendo esclarecidas, apresentamos os materiais que compunham o jogo, deixando as crianças manipularem e explorarem livremente. Esse foi um momento que despertou apreciação, barulho, encantamento e também suspense sobre sua utilização. Alguns estudantes de posse do material foram à frente da sala e explicaram o jogo aos demais colegas.

Figura 1- Jogo *Monte de Três*

Fonte: Arquivo da pesquisadora

No jogo, os estudantes retiravam três cartas a cada rodada e juntavam os seus valores que variavam de 1 a 9, resultando em uma soma final. As contagens eram apoiadas pelo uso de palitos. Ao final de três rodadas os estudantes somavam seus quantitativos de pontos e comparavam com os pontos dos colegas. Ganhava o jogo quem conseguisse a maior pontuação. O passo a passo das jogadas pode ser melhor compreendido a partir das regras seguintes:

Quadro 2 - Regras do jogo *Monte de Três*

Jogo: Monte de três
Material: 48 cartas de baralho, sendo 5 cartas iguais contendo os algarismos de 1 a 9 e 3 coringas. **Quantidade de participantes**: até 4 pessoas. **Regras do jogo:** • Decida nas cartas quem inicia a jogada; • Na sua vez de jogar compre três cartas e as coloque sobre a mesa viradas para cima; • Some o valor das cartas e pegue a quantidade em palitos; • Se tirar um coringa na rodada pegue o dobro de pontos de acordo com suas cartas; • Descarte as cartas num monte em separado; • Ao final de quatro rodadas cada participante soma o seu número de palitos; • Ganha o jogo quem ao final tiver a maior quantidade de pontos somados.

Fonte: Arquivo da pesquisadora

O jogo foi aplicado quatro vezes, sendo a primeira vez coletivamente na turma, duas vezes em grupos menores e a última vez somente com os sujeitos da pesquisa. Estes foram organizados de forma que tivessem mais acesso à filmagem e também à intervenção da pesquisadora. Os demais grupos foram acompanhados pela professora da turma e pela monitora que auxilia um Aluno com Necessidades Educativas Especiais (ANEE).

Figura 2 - Crianças no jogo *Monte de Três*

Fonte: Arquivo da pesquisadora

Ao planejarmos o jogo *Monte de Três,* pensamos no estado de ludicidade que poderia provocar nos estudantes e também nos conceitos a serem mobilizados, bem como retomados nas problematizações. O planejamento foi essencial para nortear nossos encaminhamentos, porém, sempre surgiam outros elementos que precisavam ser considerados, alterando o rumo das nossas ações.

O campo para um trabalho mais estruturado estava aberto. Em nenhum momento no jogo foi evidenciada a necessidade de apresentar o algoritmo formal da adição e por ser uma turma de 3º ano atípica, a professora ainda não havia trabalhado, priorizando os procedimentos espontâneos. Os estudantes se apoiaram nos recursos disponibilizados e sistematizaram as aprendizagens na contagem de 0 a 100 e na compreensão do Sistema de Numeração Decimal (SND). As interações provocadas pelo jogo, minimizaram até mesmo as relações conflituosas entre os estudantes

Consideramos que o jogo *Monte de Três* tornou-se uma ferramenta rica em possibilidades matemáticas e um contexto significativo para os sujeitos. Como mediador das aprendizagens, o jogo suscitou constantes problematizações, provocando reflexão, elaboração de esquemas, validação de procedimentos e regulação dos processos cognitivos. Assim, podemos afirmar que esse jogo possui um grande potencial no sentido de favorecer um clima de interação, cooperação e alegria, além de ser uma importante ferramenta de apoio ao ensino, contribuindo para o avanço das crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental acerca dos conceitos do Campo Aditivo.

4.1.1.3. Jogo Desmonte 100

O jogo *Desmonte 100* (Apêndice 4), contou com os mesmos materiais de suporte utilizados no jogo *Monte de Três*. Porém, foi feita uma variação no intuito de trabalhar as estruturas aditivas pelos conceitos de juntar e retirar.

Figura 3 - Crianças no jogo *Desmonte 100*

Fonte: Arquivo da pesquisadora

Para garantir a compreensão do jogo, as regras impressas foram entregues aos estudantes para que, em grupo, explorassem o passo a passo e depois socializassem suas percepções na turma. Alguns, ainda não alfabetizados, apresentaram dificuldades na leitura e compreensão. No entanto, foi um momento colaborativo, em que uns puderam contribuir com a leitura e o entendimento dos outros colegas.

Após nos certificarmos de que o jogo estava claro aos estudantes, solicitamos que distribuíssem e organizassem os materiais nos grupos. E, ao contrário do primeiro jogo, esse foi um processo bem mais rápido, pois já conheciam aquele mesmo material. Cada participante iniciava com um montante de cem palitos agrupados de 10 em 10, a cada rodada compravam 3 cartas que indicavam o total de palitos que deveriam ser retirados do monte, o que pode ser melhor detalhado nas regras do jogo.

Quadro 3 - Regras do jogo *Desmonte 100*

Jogo Desmonte 100

Material: 48 cartas de baralho de 0 a 9, 3 cartas coringas, 100 palitos para cada estudante (grupo de grupo de 10 palitos)

Quantidade de participantes: até 4 pessoas.

Regras do jogo:

- Cada participante inicia o jogo com 100 palitos;
- Decida sua vez de jogar nas cartas, ganhando a carta de valor menor;
- Na sua vez de jogar, compre três cartas e coloque-as sobre a mesa viradas para cima;
- Some a quantidade de pontos das cartas;
- Retire a quantidade de palitos do montão de 100;
- Após esse processo descarte as cartas;
- Os palitos retirados também são descartados;
- Ganha quem perder os 100 palitos primeiro ou no final das quatro rodadas tiver a menor quantidade de palitos;
- A carta coringa faz você recuperar 10 palitos no monte de palitos descartados.

Fonte: Arquivo da pesquisadora

A sensação de perder, retirar e diminuir incialmente não foi confortável aos estudantes, pois no primeiro jogo eles ganhavam e acrescentavam palitos a sua quantidade, sendo o coringa uma carta desejada, que dobrava a pontuação. Porém, no *Desmonte 100,* o coringa assumiu um papel negativo, representando o retorno de mais 10 palitos à quantidade total. A partir do momento em que se apropriaram da ideia de que quanto mais perdessem mais chances tinham de ganhar, o jogo passou a ser lúdico para eles.

Como a pesquisadora já havia, em estudo com a professora da turma, orientado a trabalhar com agrupamento e desagrupamento com os jogos “Esquerdinha” e “Placar Zero” propostos pelo PNAIC (2014), os estudantes já estavam habituados a desagrupar com palitos, o que foi um facilitador. O jogo *Monte de Três* também favoreceu a melhor atuação das crianças no manuseio do material e a construção de possibilidades para um cálculo mental mais ágil.

Figura 4 - Jogo *Desmonte 100*

Fonte: Arquivo da pesquisadora

O jogo permitiu estabelecer várias conexões com outros conceitos já apreendidos pelos estudantes, evidenciado quem apresentava algumas incompreensões com relação ao SND. Porém, mesmo com algumas dificuldades os estudantes conseguiram operar mentalmente, com o apoio de materiais e realizaram registros espontâneos. As problematizações lançadas durante, ou mesmo depois do jogo, levaram os estudantes a construírem estratégias esperadas pela pesquisadora como também inéditas, para além do que foi previsto.

Em síntese, avaliamos que a estrutura do jogo *Desmonte 100* apresenta grandes possibilidades de ludicidade, sendo uma fonte geradora de problematizações. É um jogo aplicável às crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental que auxilia na compreensão do SND, potencializa a construção de conceitos das estruturas aditivas, desenvolve habilidades de raciocínio lógico e contribui na organização e resolução de situações-problema. É um jogo que pode ser adaptado, podendo ter complexificações a partir da necessidade dos sujeitos.

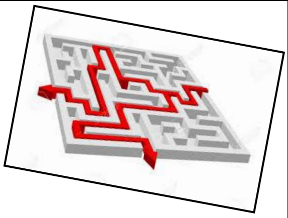
4.1.1.4. Jogo Trilha das Charadinhas

No jogo *Trilha das Charadinhas* (Apêndice 5), foram empregadas em sua construção, de uma forma mais efetiva, as categorias de Vergnaud (2014): transformação, comparação e composição, sendo constituído por vinte situações-problema. Foi dentre os três jogos a experiência considerada mais lúdica da turma, por ser realizado em duplas ou trios, ter rodadas mais curtas e, em consequência, ser mais dinâmico.

Para exploração das regras a pesquisadora solicitou que todos lessem, mas que dois representantes da turma explicassem as regras para os demais colegas, apresentando o material. A experiência foi tranquila para os estudantes que conheciam bem o gênero e suas características, mas como era um jogo novo levantaram muitas antecipações e inferências.

Quadro 4 - Regras do jogo *Trilha das Charadinhas*

Jogo: Trilha das Charadinhas



Material: tabuleiro com trilha, 1 dado com quantidades e 1 dado com duas setas de cores diferentes (vermelho e azul)
Participantes: O jogo pode ser realizado em duplas ou trios;

Regras:

- Decide-se quem começa o jogo pelo lançamento do dado;
- O jogador lança o dado com quantidades uma única vez e conta o número de casas indicadas na face do dado, começando a partir da casa partida e avança as casas de acordo o resultado;
- O jogador na próxima rodada responde à situação-problema da casa em que está e joga o dado das setas para saber se deve avançar ou retornar nas casas;
- A seta azul indica que o jogador deve andar para a frente e a seta vermelha indica que ele deve retornar;
- O vencedor será o primeiro que alcançar a casa chegada.

Fonte: Regras elaboradas pela pesquisadora

Os estudantes sentiram-se eufóricos com os dados e com a trilha colorida, mal esperaram a explicação das regras e já foram se organizando em duplas para jogar. A pesquisadora explanou que a trilha era formada por vinte charadinhas matemáticas, que envolviam respostas de 0 a 5 e que precisavam ser respondidas para que houvesse avanço nas casas. Simulou o jogo com a professora da turma, de modo que todos percebessem o movimento dos materiais. Foi necessário separar os estudantes, formando novos agrupamentos, de forma que se sentassem juntos um estudante com leitura proficiente e outro que apresentasse dificuldades em ler e compreender.

Figura 5 - *Trilha das Charadinhas*

Fonte: Arquivo da pesquisadora

Durante o desenrolar do jogo, a concentração e a diversão foram totais. Ao cair no probleminha, uma lia para o outro e os dois buscavam resolver para avançar nas casas. As vezes chamavam a pesquisadora ou a professora, mas somente quando tinham dúvidas na resposta. Alguns estudantes terminaram e reiniciaram o jogo pelo prazer de brincar e competir novamente.

Figura 6 - Crianças no jogo *Trilha das Charadinhas*

Fonte: Arquivo da pesquisadora

O jogo foi encerrado pela pesquisadora, mas deixando o desejo nos estudantes de jogar de novo. As perguntas que eles lançavam giravam em torno de: Quando você volta? Você vai trazer o jogo de novo? Vai demorar para voltar? Você pode deixar o jogo aqui na sala? Foi certamente para a pesquisadora uma realização enorme. Era possível perceber que a ludicidade do jogo envolveu a todos, inclusive a professora da turma e a monitora, que brincaram com os estudantes e se lançaram na proposta.

Na segunda proposição do jogo, foram retomadas as regras e as mesmas duplas se mantiveram. O jogo foi realizado duas vezes e na primeira vez os estudantes brincaram livremente. A maioria já havia memorizado as respostas da trilha e quando caia na casa, lembrava da situação e nem lia mais, já avançava ou retornava no jogo.

Na segunda vez que o jogo foi realizado, a pesquisadora pediu que os estudantes tentassem resolver as situações no registro para servir de guia. Assim, qualquer um, mesmo não sabendo resolver as charadinhas, conseguiria jogar. A proposta era a de que após resolver, montassem sua própria trilha com as respostas para facilitar as jogadas. A intenção da pesquisadora era perceber como operavam sobre as situações-problema envolvidas. No entanto, mesmo o registro não sendo parte constitutiva do jogo, vindo somente após ele ter sido concluído, ele representava uma retomada das situações, mas os estudantes perderam qualquer possibilidade de vínculo.

Para eles não passou de uma atividade matemática e até mesmo as situações que eles sabiam de cor não eram levadas em conta. Os estudantes liam a situação-problema e tentavam resolver com o uso de algoritmos formais e, muitas vezes, se apoiavam apenas nos dados para operar. Na verdade, perderam a lógica do jogo e não sentiram nenhuma motivação em realizar o registro, muitos até deixaram em branco.

O que percebemos é que a maioria deles não resolveu de fato as situações, as respostas surgiam da resolução de alguns colegas. Uns resolviam e repassavam as respostas para o jogo fluir e eles avançarem na trilha. A matemática perdeu para o ludicidade, o que para a pesquisa foi muito bom ter acontecido também, pois revelou que esse jogo não constituiu aprendizagem matemática.

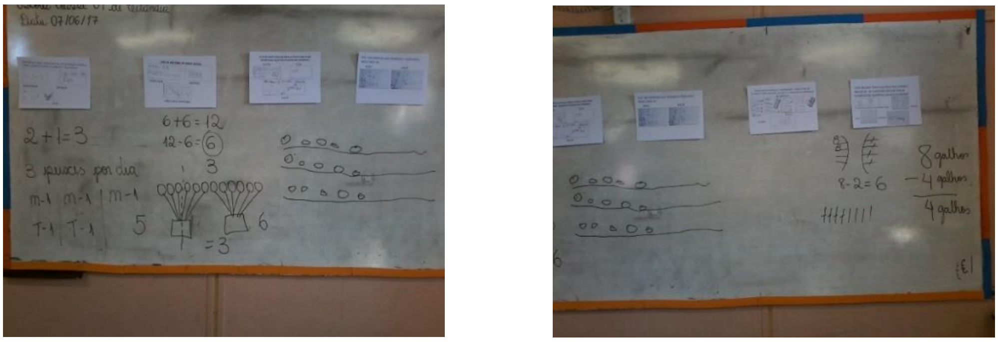
Quando o registro se converteu em atividade individual, em que a criança precisou parar de jogar e responder sozinho, tornou-se distante das suas possibilidades de resolução. Podemos inferir, pautados numa compreensão de Vigotski que, enquanto a situação está dentro da zona de desenvolvimento iminente a tendência é o desafio, porém, quando está fora, a tendência é a desistência.

Diante dessa experiência com o registro, buscamos outra possibilidade de relacionar o jogo à representação do pensamento matemático, propondo um momento de estudo com os estudantes sobre produção de situações-problema. Seria uma forma de potencializar o pensamento sobre a sua totalidade, como controle das partes que o compõem. O tempo disponibilizado foi curto para um trabalho sistematizado, pois há de se convir que essa não é uma tarefa fácil; para propor situações-problema, o estudante necessita reunir os conhecimentos que tem sobre esse gênero, o que exige repertório e planejamento da escrita, assim como realçaram Milani (2001, p.173):

> Formular problemas é uma ação mais complexa do que simplesmente resolver problemas. Aliás, ele traz consigo a resolução, na medida em que é preciso lidar com as dificuldades matemáticas, da língua materna e da combinação de ambas segundo a finalidade do que foi proposto.

Acreditamos que a comunicação matemática por meio da produção de situações-problemas ajudaria os estudantes a emergirem em seus processos metacognitivos. Discutimos então, no metajogo, que não era mais jogo, mas apropriação pedagógica das produções em jogo, alguns dos registros da trilha como pode ser visto nas fotos que seguem e planejamos, com a permissão da professora, uma sequência didática para trabalhar esse tema. (Apêndice 7). Dessa forma, exploramos vários tipos de situações.

Figura 7 - Metajogo do *Trilha das Charadinhas*



Fonte: Arquivo da pesquisadora

Após experienciarem algumas situações, os estudantes foram desafiados a formularem as suas próprias problematizações a partir de uma resposta dada, assim como no jogo Trilha das Charadinhas. Dessa forma, cada um a partir das respostas de 0 a 5 iria propor uma situação para os colegas resolverem e que fariam parte da trilha da turma. A ideia mobilizou os estudantes na criação, assim também poderiam ser propulsores de jogos. Cada usou sua criatividade e até mesmo a professora da turma. Foi uma experiência lúdica para os estudantes que se sentiram motivados a desafiarem seus colegas. As situações elaboradas pelos estudantes foram recolhidas, digitadas e fizeram parte de uma nova trilha (Apêndice 6).

Assim que o jogo estava preparado, retornamos com o material impresso para que os estudantes confeccionassem os próprios dados. Foi um momento extremamente rico para a pesquisa. Eles ao identificarem seus nomes e as situações-problema que haviam elaborado, sentiram-se valorizados pela pesquisadora, além de muito felizes por poderem levar o jogo para casa. Ao terminarem a confecção dos dados puderam jogar em duplas o que gerou risos e identificação própria e dos colegas nas situações.

4.1.2. Mais do que jogo: o metajogo potencializando as aprendizagens matemática

A princípio, nosso planejamento previu uma retomada dos registros construídos pelas crianças, por meio de uma situação sistematizada de metajogo como possibilidades de retomar e discutir os jogos com as crianças, evidenciando os registros construídos. No entanto, essa experiência ganhou corpo na pesquisa e se tornou um dos momentos em que houve maior desenvolvimento dos conceitos do Campo Aditivo. Diante de tal evidência, corroboramos a definição de Muniz (2016, p. 34) sobre metajogo:

> [...] realização de um debate sobre o jogo espontâneo após atividade lúdica. O professor anima um debate sobre as ações realizadas durante o jogo espontâneo. O jogo em debate pode ter sido realizado na aula de matemática ou fora dela. O professor assume a função de animador do debate sobre o jogo, tão logo essa atividade seja concluída. O debate pode gerar atividade matemática fundada no processo de justificação, argumentação e prova. Essa atividade é conduzida de forma eminentemente oral e argumentativa ao nível de uma metacomunicação e metacognição, ou seja, fundada na reflexão sobre o falar sobre as falas e o pensar sobre o pensamento, presentes no jogo. Seria um metajogo.

Assim que concluíamos a proposição dos jogos na turma, reuníamos os protocolos e destacávamos aqueles que eram mais representativos. Fazíamos um mapeamento das situações mais recorrentes e dos procedimentos mais relevantes a partir da natureza das dificuldades com as quais os estudantes eram confrontados. As imagens deles jogando, os trechos de vídeos e os registros eram organizados em *slides* para serem projetados em *data show.*

Figura 8 - Metajogo do jogo *Monte de três*

Fonte: Arquivo da pesquisadora

O metajogo foi uma situação atípica para as crianças. Elas inicialmente sentiram que o ambiente ressaltava uma certa formalidade para a pesquisa. Porém, ao se verem no contexto, mudaram a postura e se esqueceram que estavam sendo filmados. Na ocasião, aproveitamos para ressaltar que aquela seria uma excelente oportunidade de vivenciar o respeito pelos colegas e que os registros expostos não seriam motivo de constrangimento, mas de reflexão de colaboração e compartilhamento.

À medida que resgatávamos a memória do jogo, os estudantes iam contribuindo, relembrando os fatos ocorridos. E ao verem suas imagens projetadas, davam boas risadas. Foi um momento lúdico em que todos se reconheceram, apontaram os colegas, riram das imagens e das vozes nos vídeos. A experiência foi surpreendente, uma vez que não tínhamos dimensão das emoções que aquela experiência despertaria.

Uma vez que projetávamos os registros, os estudantes eram convidados a retomar seus procedimentos, justificando-os ou mesmo identificando onde havia incoerência. Nesse momento, eles confrontavam seus argumentos, reviviam o jogo, discutiam as possibilidades. Sentiam que era um momento livre e com muita espontaneidade ficavam de pé, iam ao quadro, faziam novos registros, justificavam como procederam e explicavam as estratégias dos colegas. Inclusive, tinham maior facilidade em perceber nos registros alheios os erros e os caminhos mais difíceis, do que em identificar seus próprios equívocos.

Os estudantes foram constantemente indagados pela pesquisadora para que justificassem seus procedimentos e explicassem como pensaram, para que dessa forma experimentassem, cometessem equívocos e regulassem seus percursos. Nessa lógica, compreendemos que o *feedback* funcionou como metajogo para os estudantes, espaço destinado para trocas, comunicação, autoavaliação, tomada de consciência, metacognição, validação de procedimentos e autorregulação. E para a pesquisa foi uma estratégia significativa de diagnóstico das dificuldades, de intervenção, de esclarecimentos e de fortalecimento dos conceitos em desenvolvimento.

Diante dessas acepções, indicamos o metajogo como possibilidade constitutiva de qualquer jogo que se destine ao ensino da matemática, apoiado em Muniz (2016, p. 40), quando afirma que "as aprendizagens matemáticas realizadas na trama construída durante o metajogo estão alicerçadas nos processos metacognitivos que o debate promove [...]".

Assim, acreditamos que é necessário que o metajogo faça parte do planejamento de jogos, como retomada das problematizações surgidas, evidenciando e validando os procedimentos adotados; como experiência potencializadora de metacognição e autorregulação no processo cognitivo; como estratégia de diálogo e comunicação; como provocador de outras atividades matemática para além das propostas no jogo.

Enfim, consideramos o metajogo relevante para o ensino que se apoia no desenvolvimento de conceitos matemáticos, pois além de contribuir com os processos avaliativos no sentido de ajudar o professor a compreender sobre como ocorrem os atos cognitivos das crianças, colabora com a sua intervenção sobre as aprendizagens e torna explícito aos sujeitos a atividade matemática presente no jogo.

4.1.3. Os registros e nossas percepções sobre a linguagem matemática e a comunicação de conceitos

Nosso objetivo na pesquisa situava-se na análise dos registros orais e gráficos das crianças como representação dos conceitos envolvidos no Campo Conceitual Aditivo. Para tanto, planejamos jogos em consonância com registros para a mobilização dos conceitos de juntar, acrescentar, retirar, completar e comparar.

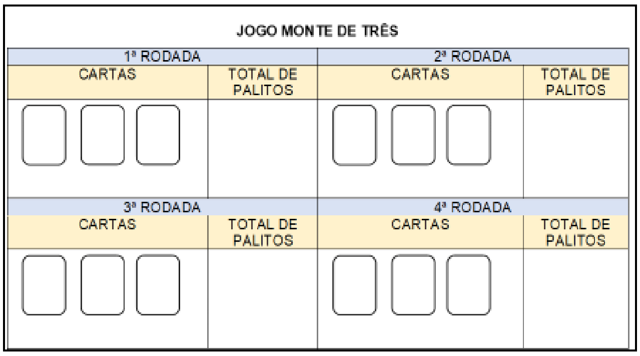
Nos jogos *Monte de três* (Apêndice 8) *e Desmonte 100* (Apêndice 9), os registros tornaram-se parte constitutiva e necessária à estrutura do jogo, pois funcionaram como memória das jogadas, como facilitadores das contagens e como sistematizadores do pensamento matemático. Porém, no *Trilha das Charadinhas*, o registro desligou-se do jogo, configurando-se apenas como atividade matemática.

Antes de apresentar a proposta de registro aos estudantes, foi aplicado o jogo sem o registro para comprovar se de fato ele era parte essencial ou não. Posteriormente, foi construído um mapa conceitual acerca da palavra registro, em que os estudantes foram provocados a responder, construindo uma definição para o termo: “é algo que a gente escreve, serve para lembrar, ajuda a não se perder no jogo, é um apoio para não pegar mais palitos, para não deixar o colega roubar, para ver a rodada do colega, é bom para ajudar a saber quem errou”.

As percepções das crianças sobre os registros agregavam-se aos nossos objetivos. Queríamos que eles revelassem os conhecimentos sobre as estruturas aditivas, mas principalmente, que fossem uma estratégia que compactuasse com a proposta de jogos, não lhes retirando a energia lúdica. Diante dessa perspectiva, o registro precisava ser um recurso dinâmico e necessário para o bom funcionamento dos jogos, ao mesmo tempo em que provocasse o envolvimento dos sujeitos.

Nessa lógica, avaliamos que o registro foi essencial nos jogos *Monte de Três* e *Desmonte 100*, pois serviu aos estudantes como marcador das próprias jogadas e das jogadas alheias, facilitando o controle das contagens e ajudando na verbalização matemática. O registro também funcionou como termômetro da ludicidade, pois ao compararem as suas quantidades com a dos colegas, verificavam se tinham ou não chances de equiparar e até mesmo de ganhar no jogo.

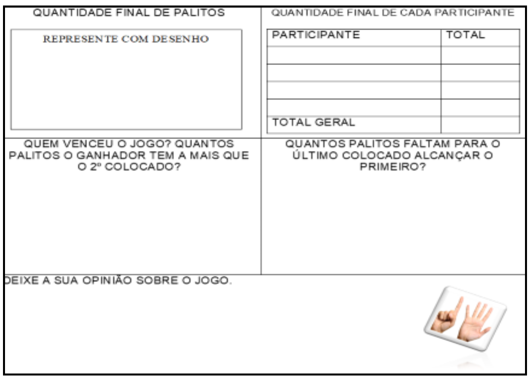
Figura 9 - Registro do jogo *Monte de três*



Fonte: Arquivo da pesquisadora

Nessa primeira parte, o registro foi um organizador pessoal sobre o jogo, espaço destinado para que as crianças colocassem os seus valores das cartas, juntassem ou retirassem as quantidades e registrassem o total de palitos. Dessa forma, os equívocos nas somas e subtrações dos pontos foram minimizados, por serem melhor controlados. Já a segunda parte destinava-se à representação da quantidade final de pontos, à comparação entre os resultados, à resolução de situações relacionadas ao jogo e também à emissão de opinião.

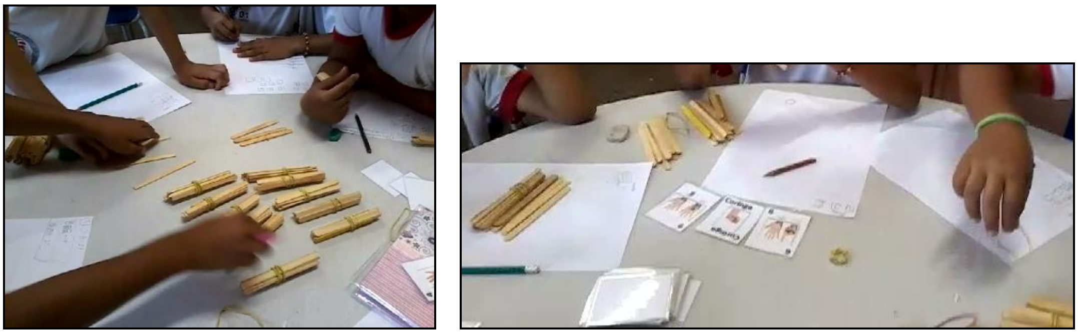
Figura 10 - Registro gráfico do jogo *Monte de Três 2*



Fonte: Arquivo da pesquisadora

A primeira representação, para a maioria dos estudantes, era feita por meio da movimentação dos materiais. Eles retiravam as cartas, mobilizavam os palitos e somente depois registravam no papel. Os esquemas eram estruturados pelo apoio do que era concreto na mesa e, para validar seus procedimentos, o faziam oralmente e também por escrito, porém, deixavam bem marcado qual era o referencial de apoio ao desenharem os palitos para representação. Progressivamente, foram alterando a ordem dos registros à medida que iam abstraindo o pensamento lógico matemático.

Figura 11- Registro com o material no jogo *Monte de Três*



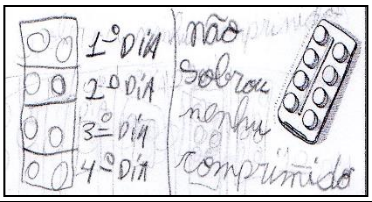
Fonte: Arquivo da pesquisadora

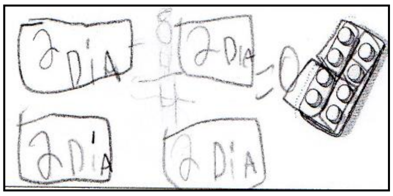
No *Trilha da Charadinha*, o registro (Apêndice 10) se tornou um obstáculo para o jogo e para a experiência lúdica. Eles precisaram deixar de jogar para resolverem as charadinhas que apareciam na trilha e demonstraram insatisfação na realização. O registro não complementou o jogo, pelo contrário, associaram a uma atividade puramente escolar que tirou o tempo da diversão. Pareceu-nos a contradição entre o prazer e a responsabilidade de cumprir um protocolo.

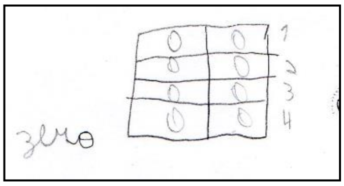
As charadinhas que deixavam os estudantes ansiosos por responder, pareciam não fazer mais sentido fora do contexto do jogo. Muitas deles eles já sabiam a resposta de cor, porém ao retirá-las da trilha, eles perderam totalmente o interesse. Algumas crianças buscaram responder com o uso de algoritmo formal, outros estruturaram os procedimentos por meio de desenhos e algoritmos pessoais. No entanto, muitos deles colocaram somente as respostas que copiavam dos colegas, ou deixaram em branco, justificando que não sabiam ler, que não haviam compreendido ou que não queriam fazer. Alguns desses registros podem ser observados nos quadros que seguem.

Figura 12 - Registros das situações do *Trilha das Charadinhas*

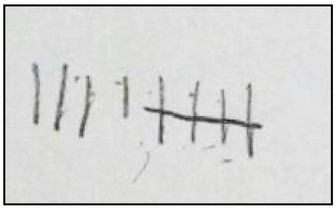
NUMA CARTELA HAVIA 8 COMPRIMIDOS. TOMEI 2 POR DIA DURANTE 4 DIAS SEGUIDOS. QUANTOS COMPRIMIDOS SOBRARAM NA CARTELA?

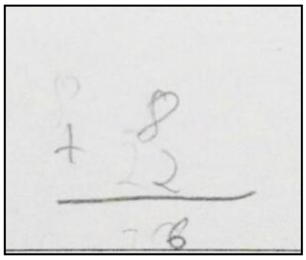






UMA ÁRVORE TEM 8 GALHOS E NELES TEM 2 MACACOS. SE A METADE DOS GALHOS SE QUEBRASSEM QUANTOS GALHOS FICARIAM?





Fonte: Arquivo da pesquisadora

Não queríamos *a priori* ressaltar os registros do jogo Trilha das Charadinhas nas análises. Porém, sabemos que em toda e qualquer pesquisa há sucessos e também fracassos e falar sobre eles é poder compartilhar o que a pesquisa nos revelou: nem todo registro é pertinente, nem todo jogo pede um registro, nem todo registro é lúdico.

Percebemos com a negativa do registro que ele precisa ser proposto como componente do jogo, não podendo haver quebra na sua estrutura ou mesmo rompimento da ludicidade em função do registro. Acreditamos que há outras possibilidades de que ele também se configure como experiência lúdica, desde que faça sentido para os sujeitos e provoque neles motivação.

Os estudantes perceberam quando o registro foi importante para si mesmos, como organizador do pensamento e controle das situações; para a pesquisadora, foi elemento de avaliação e análise; e, para os colegas, foi instrumento de monitoramento dos seus procedimentos. Eles sabiam que quando não comunicavam a si mesmos, comunicavam a um outro e para isso precisavam dar o melhor de si para que fossem compreendidos.

Reconhecemos que os registros orais, gráficos e com o material potencializou a construção de procedimentos próprios de resolução das situações originadas no jogo e foram rica fonte de comunicação do pensamento, contribuindo para a construção de uma linguagem matemática. Como fonte de avaliação, revelaram as habilidades e dificuldades cognitivas que surgiram no processo e o nível de compreensão conceitual que as crianças tinham sobre o campo aditivo. E, assim como os jogos e o metajogo, se configuraram como instrumento de representação, de comunicação do pensamento matemático, de cognição e de metacognição.

4.2. Os eixos da pesquisa a partir do reconhecimento dos sujeitos

Maurício de Souza*

No intuito de preservar os sujeitos da pesquisa e manter seus nomes no anonimato elegemos os personagens da turma da Mônica, criação de Maurício de Souza, em conformidade com algumas semelhanças que consideramos aproximadas. Optamos por trazer à tona as singularidades de cada sujeito, evidenciando suas interações, a relação que estabeleceram com os eixos da pesquisa e como revelaram seus atos cognitivos. As subcategorias sequentes pormenorizam esse detalhamento para que se conheça um pouco do que a pesquisa nos revelou.

4.2.1. Mônica, quando a interação é elemento essencial para a construção de conceitos

Mônica, uma estudante de 8 anos, foi a primeira a chamar a minha atenção nos momentos de observação participante. Recebeu esse nome por assumir características muito aproximadas com a personagem da história em quadrinhos da Turma da Mônica, criada pelo Maurício de Souza. Uma personagem autoconfiante, líder, autônoma, mandona, cheia de personalidade e dona absoluta das suas vontades. Para a nossa estudante faltou somente o coelhinho Sansão.

---

* Disponível em: http://turmadamonica.uol.com.br/tirinhas/

Mônica destacou-se para a pesquisa pelo jeito de comunicar-se com seus colegas muitas vezes autoritário, pela liderança na turma e principalmente pela autonomia na resolução das situações matemáticas. A turma muito agitada, inicialmente, não a afetava. Ela escolhia com quem queria sentar e não se mobilizava com as conversas e indisciplina. Respondia muito bem às situações propostas e sua relação com os colegas era de certo distanciamento, como se organizasse sua mente para se envolver apenas com as atividades e tarefas escolares.

Sua liderança era notável, mas por haver certa indiferença com a turma não era de muita colaboração. Muitas vezes chamava a atenção dos demais colegas e se sentia em vantagem nas aprendizagens. Não ficava à vontade em colaborar com os que tinham maiores dificuldades, não expressava muita paciência em explicar ou mesmo em esperá-los na conclusão das tarefas.

Estava diante de um provável sujeito da pesquisa, mas muitos contrapontos surgiam: Mônica demonstrava uma boa relação com a matemática, mas não estabelecia uma relação de parceria com os colegas; realizava registros das suas aprendizagens e criava procedimentos próprios conseguindo justificá-los, mas não apresentava tolerância em esperar os avanços dos seus pares; liderava jogos e as situações que demandavam comunicação, mas se colocava em posição de superioridade em suas defesas e argumentações. Decorria desses contrapontos uma oportunidade apropriada para construir alguns canais colaborativos em que Mônica atuaria não solitariamente, mas na reciprocidade estabelecida nas situações de jogos.

A estudante foi considerada pela turma e pela professora como referência positiva, apesar desse fator interferir nas suas relações com os colegas. Mostrava-se disciplinada, organizada e correspondia muito bem às expectativas da escola. Aliás, Mônica encaixava-se no conjunto de comportamentos esperados pela professora, constituindo um contrato didático específico, ancorado nas perspectivas de Brousseau (2008), em que ela buscava dar respostas certas e recebia em contrapartida da professora a confiança em seus processos resolutivos.

A relação didática estabelecida entre professor, aluno e o conhecimento não é definida entre as partes, porém pressupõe-se um contrato pelo que um acredita que o outro espera dele. Muitas vezes há um combinado oculto em que professor e aluno criam imagens um do outro, limitando ou avançando de acordo com as expectativas criadas. De acordo com Brousseau (2008, p.75), "não é possível pactuar um contrato *didático* entre professor e aquele que é ensinado. [...] Tampouco existem cláusulas de quebra, nem de sanções".

Mônica sabia que a professora tinha uma imagem positiva em relação a sua aprendizagem e, como queria corresponder, dava explicações, participava oralmente, argumentava e se sentia confortável diante dos demais colegas; fazia assim para adaptar-se ao desejo da professora e para chamar atenção da pesquisadora para si. As situações estavam ao alcance das suas mãos, o nível de complexificação era baixo para ela, pois as aulas eram pensadas para dar conta de todas as aprendizagens em uma turma bem atípica, onde as perspectivas curriculares estavam aquém da esperada para o 3º ano.

A certeza da escolha de Mônica para a pesquisa foi legitimada após a escolha dos demais sujeitos. Ela certamente faria a diferença para potencializar a aprendizagem matemática dos outros três colegas, pois dentre eles era a única que já estava alfabetizada e poderia contribuir no sentido de ler e ajudá-los na compreensão de algumas situações. Seria uma oportunidade ideal para a estudante cooperar com o conhecimento matemático dos colegas.

Os jogos propostos foram considerados como o *meio* de acordo com a concepção de Brousseau (2008), ou seja, mecanismos elaborados pela pesquisadora a fim de desenvolver as ideias do Campo Conceitual Aditivo. O primeiro jogo *Monte de Três* trouxe à tona situações envolvendo a ideia de juntar e retirar, retomando conceitos sobre a natureza do número e sobre o Sistema de Numeração Decimal.

No primeiro dia de jogo os estudantes ficaram à vontade para desenvolvê-lo, sem intermédio de uma pessoa externa. Mônica, usou da sua personalidade firme e se impôs no grupo fazendo determinações e assumindo a condução do jogo, o que pode ser identificado no trecho de fala que segue:

Pesquisadora- Vamos começar o jogo? Cada um tira uma carta para saber quem inicia.
Magali- Eu tirei 9.
Mônica - Eu tirei 3
Cascão - Eu tirei 2
Cebolinha - Eu tirei 3. Eu tirei 3. Ganhei!
Mônica - Eu tirei a mesma quantidade que você. Empatou! Vamos ter que tirar tudo de novo. (Pega as cartas das mãos dos colegas e devolve para o monte e as embaralha. Depois todos pegam novamente as cartas sob a liderança de Mônica)
Cebolinha- Eu tirei 4. Ganhei! Ganhei!
A estudante Mônica não olha a carta do colega pega todas as cartas, coloca-as sobre a mesa e antes que eles discutam quem tirou a maior ela organiza o grupo.
Mônica - Pronto! Ela tirou a maior carta, ela é a primeira, eu sou a segunda, ele é o terceiro e você Cebolinha é o quarto.
A pesquisadora retorna para o grupo e questiona:
Pesquisadora- Então crianças, quem tirou a maior carta?
Mônica - Foi a Magali.
A pesquisadora se confunde e diz:
Pesquisadora- Então nesse grupo o jogo vai começar pela Mônica e faz esse sentido

horário. Tudo bem? (Magali não se pronuncia mesmo sendo prejudicada pela segunda vez). **Mônica** - Então vai começar de mim. (Magali se mantém em silêncio e não argumenta a seu favor)

Fonte: Registros orais surgidos no jogo Monte de três, arquivo da pesquisadora

Mônica não tinha inicialmente a compreensão de que a estrutura de jogo oferecida tinha subjacente a possibilidade de aprendizagem matemática, sentiu-se livre para jogar e como representação da vida real exerceu sua liderança sobre os demais membros do grupo. Quando Mônica tomou a frente das decisões do jogo, seus colegas desapareceram da cena. Magali conseguiu tirar a maior carta para iniciar a rodada. No entanto, Mônica retirou as cartas das mãos dos colegas e desconsiderou a carta de Magali. Nesse momento, ela inviabilizou qualquer autonomia do grupo que aceita suas determinações. Não obstante, ao ser interpelada pela pesquisadora aceita que o jogo deveria começar por ela, mesmo sabendo que não tinha sido a sua carta a maior.

O jogo foi uma vivência rica de significados para os sujeitos, revelando as particularidades das suas personalidades e também do meio. A situação provocou em Mônica a sensação de empoderamento, exercendo facilmente sua influência de controle e autodeterminação. No entanto, ao mesmo tempo em que Mônica era afetada pelos colegas, também os afetava de forma decisiva. Para Fávero e Machado (2003), pelos extratos de fala é possível perceber as contribuições dadas pelos sujeitos na interação do ponto de vista da regulação e da construção de significados. Nesse sentido, podemos evidenciar o momento em que o grupo contribuiu significativamente com a regulação da conduta de Mônica no jogo:

Mônica - Oba, eu tirei um 7, um 8 e um coringa. **Cascão -** Então você vai ter que multiplicar. **Mônica -** Eu tenho 7 (conta completando nos dedos). Dá 15. Agora eu vou ter que pegar mais 15. **Cebolinha -** Não. Você vai ter que pegar mais 8. A carta é 8. Depois mais 7. **Mônica -** Não. Eu vou pegar 15. Eu tenho 2 cartas o 7 e o 8 que juntas dão 15. **Cascão** - Ela pegou 15 e vai ter que pegar mais 15. Quanto que dá 15 mais 15? Já sei 10 mais 10 dá 20 mais 5 dá 25 mais 5 dá trinta. **Mônica** - Hum... não sei. **Cascão -** 2 vezes 8 são 16. **Mônica** - 8 mais 8 é 16. E 7 mais 7? **Cascão**- É 14. **Mônica** - E quanto é 14 mais 16? **Cebolinha** - É 30? **Cascão -** Não é 30. **Pesquisadora-** Você disse que 15 mais 15 dava 30. E quanto é 16 mais 14? **Murilo**- Ah! Dá 30 também.

Fonte: Registros orais surgidos no jogo Monte de Três

Mônica percebeu que no jogo havia uma situação de igualdade e que todos tinham as mesmas possibilidades de ganhar quando Cascão e Cebolinha revelaram seus conhecimentos e interferiram na sua jogada. Nesse momento, Mônica passou a olhar os dois colegas como competidores em mesmo pé de igualdade. Sentiu que ali ela teria que ceder e constituir diálogo. Porém, o silêncio e a impassibilidade de Magali no jogo faziam com que Mônica assumisse também o seu espaço, aspecto percebido em diferentes contextos:

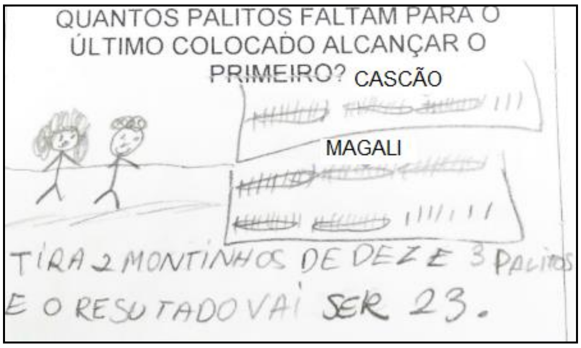
Magali pega as três cartas e as coloca sobre a mesa. Muito insegura olha para os colegas e não olha para as cartas. Mônica pega as cartas da mesa e soma.
Mônica - 2 mais 4 dá 6 mais 6...
Cascão - Dá 12.
Mônica - Isso mesmo.
Magali - (aceita com passividade). Então vou pegar 12? (Pega os palitos)
Pesquisadora - Então Magali quanto você tirou?
Magali- Eu tirei 12 né Mônica?

Fonte: Registros orais surgidos no jogo Monte de três, arquivo da pesquisadora

Mesmo que a atividade matemática fosse subjacente à estrutura do jogo, os estudantes precisavam se perceber como seres matemáticos, assim como nos propôs Muniz (2010), sujeitos ativos em plena atividade de produção e resolução de situações-problema. No entanto, Magali ainda não se percebia assim e Mônica não contribuía para que isso acontecesse. Foi necessário que a pesquisadora interviesse em alguns momentos para que Mônica descobrisse a necessidade de colaboração, de esperar a vez, de deixar o outro ter voz na situação.

No segundo dia da proposição do jogo *Monte de Três* os estudantes registraram paralelamente a cada jogada. Após concluírem as quatro rodadas resolveram algumas problematizações, tendo como contexto significativo o próprio jogo. Mônica fez a seguinte representação ao comparar os resultados de Cascão e Magali.

Figura 13 - Protocolo da estudante Mônica



Fonte: Arquivo da pesquisadora

Mônica - O Cascão tirou 33 no jogo e Magali tirou 57. Olha! (Fez o pareamento das quantidades dos dois colegas). Para ficar a mesma quantidade para os dois eu tiro esses palitos que tem a mais, 2 montinhos de 10 e 3 soltinhos.

Fonte: Transcrição do registro oral da estudante Mônica realizado pela pesquisadora

Nesse contexto, Mônica usou a representação icônica, que de acordo com Smole (2013) é uma representação que se apoia no uso ícones e esquemas para ajudar na resolução. Ela usa de palitos e os envolve com ligas no registro assim como faz com o material, justificando por escrito e também oralmente somente para validar seus procedimentos. No entanto, a primeira resolução ocorreu por meio do registro na mesa com o movimento do material, onde foi possível ver o esquema com maior clareza.

Observamos atentamente a explicação da estudante e não percebemos que ela deveria ter retirado vinte e quatro e não vinte e três. Acabamos reproduzindo um efeito do contrato didático de Brousseau (2008) chamado de efeito 'pigmaleão' que se refere à expectativa criada pelo professor sobre seus estudantes, que pode ser positiva ou mesmo negativa. Não me atentei ao erro na resolução e sim à justificativa e ao caminho construído por ela.

Mônica, para resolver, usou o procedimento do pareamento, ou seja, a correspondência biunívoca, que neste caso de acordo com Vergnaud (2014) trata-se de fazer corresponder termo a termo de dois conjuntos.

Figura 14 - Registro do pareamento

Fonte: Arquivo da pesquisadora

Muniz (2008) assevera que há algumas dimensões que precisam ser consideradas na resolução de uma situação matemática: a dimensão do plano das ideias, que envolve a intuição e a percepção; a dimensão do plano das representações mentais que envolvem os conceitos e teoremas; a dimensão do plano do registro da comunicação e da argumentação, englobando a manipulação do material, os desenhos e os esquemas e a realidade interna.

Considerando as dimensões destacadas por Muniz (2008), foi possível perceber que Mônica, no plano das representações mentais, percebeu que a situação-problema do Campo Aditivo envolvia o conceito de comparação. Ela mobilizou a ação operatória de comparar e para que ficasse uma quantidade igual para ambos optou por retirar a diferença entre eles. Manipulou o material concreto no campo do registro, representando com o material e posteriormente com desenhos e dados da situação, criando um procedimento próprio. E ao comunicar e argumentar validou com o material e explicou todo procedimento utilizado oralmente.

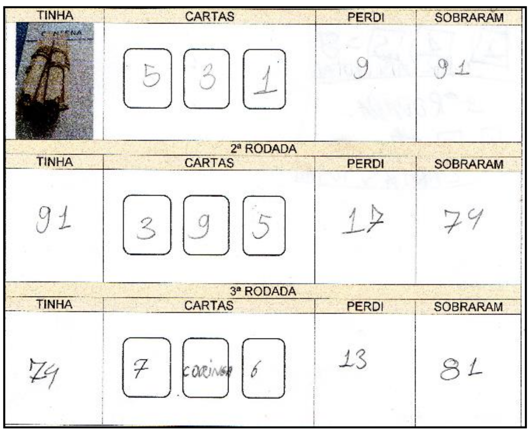
Mônica tinha vários caminhos para a representação do ato cognitivo. Mas no plano das ideias traçou alguns objetivos para a resolução. Para Vergnaud (2009a) a descrição realizada pelo sujeito envolve a escolha de objetivos que aparece concomitante com a escolha dos dados e das operações a serem efetuadas.

Para que Mônica pudesse construir o conceito de comparação, ela precisou da relação de alguns elementos que compõem a noção de um conceito numa tríade de acordo com a teoria de Vergnaud (2009a) S- conjunto de situações, I- conjunto de invariantes operatórios (esquemas) e L- conjunto das representações linguísticas e simbólicas. Podemos dizer que o jogo contribuiu para potencializar em Mônica o desenvolvimento conceitual, evidenciado no momento em que mobiliza o conceito validando e justificando seus procedimentos.

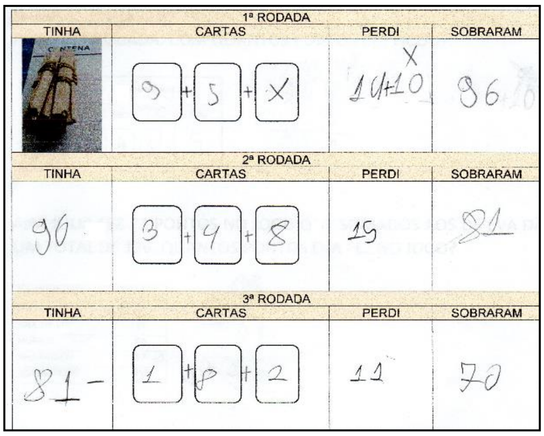
No contexto do jogo *Desmonte 100* a estudante Mônica mostrou avanços nas suas representações ao compararmos os registros da proposição do jogo em maio e em julho.

Figura 15 - Protocolos da estudante Mônica 2

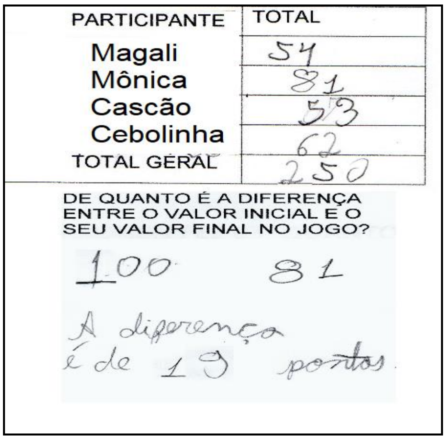
Registro realizado por Mônica no mês de maio



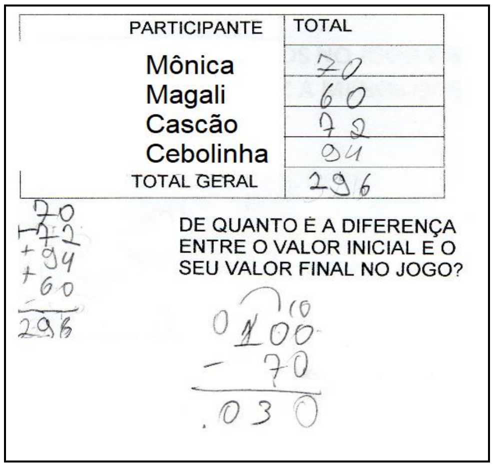
Registro realizado por Mônica no mês de julho



Registro realizado por Mônica no mês de maio



Registro realizado por Mônica no mês de julho



Fonte: Arquivo da pesquisadora

Os registros construídos por Mônica sobre o mesmo jogo em duas oportunidades diferentes revelam a evolução do pensamento operatório e da abstração, concomitante ao processo mais elaborado de representação semiótica. Fávero (2011) salientou a importância da construção de registros pela criança como processo para a aquisição de instrumentos já convencionados.

No mês de março, as representações se apoiaram no material, Mônica retirava as cartas do monte, juntava as quantidades, retirava os palitos do total que lhe foi entregue, representava com o material e somente depois fazia o registro escrito. Já no mês de julho foi possível observar que o procedimento se inverteu, ela retirava as cartas, juntava os valores, operava mentalmente sobre o conceito de retirar, registrava as respostas e somente depois retirava os palitos do montante. Essa evolução nos permite perceber o laço estrito entre a *semiósis* e a *noésis* que de acordo com Duval (2009, p. 39) se estabelecem pela atividade de conversão.

> Um tratamento é uma transformação que se efetua no interior de um mesmo registro, aquele onde as regras de funcionamento são utilizadas; um tratamento mobiliza então apenas um registro de representação. A conversão é, ao contrário, uma transformação que faz passar de um registro a outro. Ela requer então a coordenação dos registros no sujeito que a efetua.

A linguagem natural utilizada por Mônica no registro do jogo construído em março, potencializado pelo uso do material concreto, demonstra um ponto de partida no que se refere ao desenvolvimento dos conceitos de juntar, retirar e comparar. Porém, em momento posterior, após um trabalho sistematizado sobre o campo conceitual aditivo, a estudante faz uma conversão dessa linguagem, passando a representar de forma mais simbólica com o algoritmo formal. No entanto, Duval (2009) esclarece que a conversão interna não é feita diretamente, ela passa por representações intermediárias. Nesse sentido, quanto mais possibilidades de construção de registros de representação, maiores serão as possibilidades de funcionamento cognitivo e de atividades de conversão. Só há avanços cognitivos se houver concomitante um avanço nas complexidades do processo.

Apoiado nas concepções de Fávero (2011) de que a atividade mediada se organiza em uma situação de interação social, provocando a autorregulação a partir da tomada de consciência dos conceitos mediados, podemos inferir que as situações de jogos ofereceram a oportunidade de interação de Mônica com o objeto matemático, com a pesquisadora, com seus pares e principalmente com Magali. Ainda com aporte em Fávero (1995), compreendemos que esse espaço semiótico construído para a pesquisa possibilitou diferentes meios mediacionais para a comunicação e a construção de significados: os sujeitos, o jogo, o objeto matemático, os registros de representação, o metajogo e a intervenção da pesquisadora, ocasionando a construção de conceitos do Campo Conceitual Aditivo.

A relação interativa foi para Mônica uma experiência desafiadora, uma vez que os elementos do meio provocaram a necessidade de mudança em sua postura de superioridade para uma postura de compartilhamento e negociação, reforçando as ideias de Vigotski (2010) de que os sujeitos como seres sociais afetam interferem no meio e por ele são afetados, provocando mudanças em ambos. Podemos concluir que Mônica ampliou sua competência matemática, envolveu-se na dimensão lúdica, sentiu-se livre para tomar decisões e atuar nos jogos. No entanto, para além da matemática, a estudante sofreu uma desestabilização do lugar ocupado, fazendo-a evoluir como ser humano.

4.2.2. Cebolinha, quando o registro é fonte de regulação do pensamento matemático

Cebolinha é um menino de nove anos, tão inteligente e malandrinho quanto o personagem da turma da Mônica. Foi a criança que mais colaborou com a possibilidade de analogia com os personagens de Maurício de Souza, uma vez que as relações de semelhança são muito evidentes. As trocas fonêmicas na fala, inclusive a mais latente troca do ‘R’ pelo ‘L’ e sua amizade por Cascão já favoreceram, porém, ainda se revelou um menino muito sapeca, divertido e estabanado. Só não conseguimos definir se ele fala sorrindo ou sorri falando.

No percurso de observação na turma, o estudante chamou a atenção por sua maneira de comunicar-se acerca dos seus conhecimentos matemáticos. Sua fala comprometida, demonstrava muita espontaneidade, mas ao mesmo tempo uma desorganização do pensamento. Suas respostas pareciam desarticuladas, necessitando de avanços no seu processo de autorregulação. Conforme Vigotski e Luria (1996), a fala é a função psicológica mais importante, estimulando o pensamento e lançando alicerces para o desenvolvimento da consciência. Nesse sentido, a convergência entre pensamento e fala favorece que o sujeito opere com uma série de conceitos, ou seja, há um enriquecimento na fala e também alteração no pensamento.

Diante das necessidades apontadas pelo estudante, consideramos que, para além de um acompanhamento fonoaudiológico, as situações interativas seriam importantes para ajudá-lo na tomada de consciência e também na regulação cognitiva. Segundo Fávero (2001) a atividade cognitiva é mediada e as regulações em situação escolar se situam sempre numa dinâmica sociocognitiva. Portanto, acreditamos que inseri-lo em um grupo colaborativo, com a intervenção da pesquisadora, seria uma oportunidade de fazê-lo perceber as lacunas sobre sua atividade produtiva e construir reelaborações sobre seu pensamento.

No jogo *Monte de Três* o estudante em vários momentos respondeu às situações matemáticas sem regular-se em processo, necessitando de intervenções constantes para que retomasse o pensamento, como podemos evidenciar no ato de fala que segue.

Cebolinha- Tirei 8, 3, 4. (Conta nos dedos). Deu 11. **Pesquisadora-** Cebolinha, olha aí de novo. Quantos você tem? **Cebolinha-** Tenho 11. **Pesquisadora**- 8 mais 3 é quanto? **Cebolinha-** Puxa vida dá 11! **Pesquisadora-** E 11 mais 4? **Cebolinha**- 15. Vixi errei!

Fonte: Registros orais surgidos no jogo Monte de três, arquivo da pesquisadora

O estudante conseguia perceber erros na formulação de uma resposta, apenas quando havia intervenções externas por parte do professor e também dos colegas. Suas ações, muitas vezes irrefletidas, exigiam tomada de consciência, de modo que suas produções fossem revistas, resultando em uma reorganização mental, gerando, portanto, aprendizagens. Para Fávero (2001, p. 188), “o impacto destas regulações sobre a aprendizagem de um aluno, só ocorrerá na medida em que elas se integram ao processo de autorregulação própria do indivíduo”.

(Cebolinha pega as três cartas e conta nos dedos).
Cebolinha- Deu 13.
(Retira dos 100 palitos um monte de 10)
Cebolinha- Aqui tem 10. Faltam só 3. Vou pegar mais 10 e desamarrar.
(Pega mais um monte de 10, perde o processo mental, desamarra os dois montinhos, conta tudo novamente e retira os 13 palitos)
Cebolinha- Eu tirei 13 e fiquei com 86.
Cascão- Hum? 86?
Cebolinha- Vixi, não é não?
Cascão- Não.
(Retoma a contagem)
Cebolinha- Ah é 87.

Fonte: Registros orais surgidos no jogo *Desmonte 100*, arquivo da pesquisadora

O extrato de fala supracitado, recorte das transcrições do jogo *Desmonte 100*, constata que estudante elabora mentalmente suas estratégias e as comunica ao grupo, porém se perde em seus próprios pensamentos e não consegue retomá-lo, optando por um caminho mais longo de resolução. Muniz (2009c) salientou que, em se tratando de esquemas mentais, é necessário uma aproximação e escuta do estudante na sua ação de produção de conhecimento no sentido de fortalecer o triângulo pedagógico aluno-conhecimento-professor. Desse modo, retomamos com ele todo o processo cognitivo de resolução, contribuindo com a organização das informações e registro com o material.

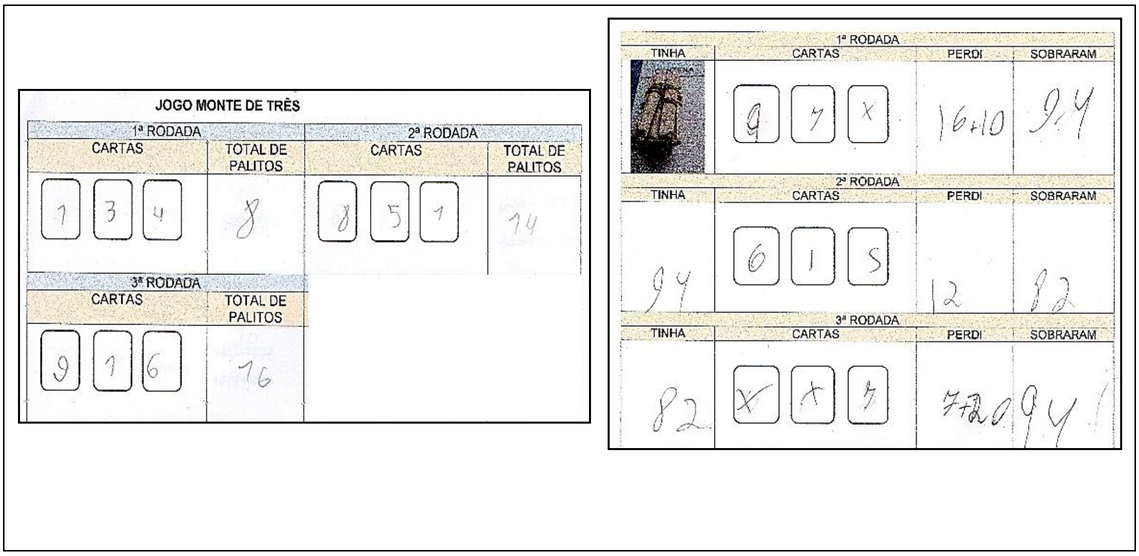
Pesquisadora- Cebolinha devolva os palitos que você retirou e agrupe-os novamente. Me explique como você resolveu.
Cebolinha- Pronto eu tenho 100 de novo.
Pesquisadora- E agora? Como você faz para retirar 13 palitos de 100 sem precisar contar de um em um.
Cebolinha- Eu pego 10. Fica faltando 3. Eu pego mais 10, desamarro e tiro 3.
Pesquisadora- Então, aqui tem 13? Você não precisa contar de um em um?
Cebolinha- Não. Aqui eu tiro 13 e sobra 7.
Pesquisadora- Sobram 7?
Cebolinha- Sobram esses 7 mais esses montinhos. 10, 20, 30... 80 mais 7, dá 87.

Fonte: Registros orais surgidos no jogo Desmonte 100, arquivo da pesquisadora

Para a resolução de uma problematização surgida no contexto do jogo o estudante apoiava-se no registro material como elemento de organização mental. Para ele, tanto o registro do material na mesa quanto os escritos eram fundamentais para retomada dos procedimentos. Assim como nos disse Muniz (2009c, p. 132): “o registro muitas vezes aparece não como instrumento de comunicação de seus processos a outros, trata-se aqui do registro de um instrumento de comunicação consigo mesmo, ferramenta de autodiálogo e regulação”.

Nesse sentido, acreditamos que os registros foram para Cebolinha um suporte necessário para monitoramento das suas jogadas, auxiliando também seus colegas na fiscalização dos seus procedimentos, uma vez que ele dava respostas aleatórias, prejudicando e alterando muitas vezes o resultado do jogo. Podemos perceber que há um controle dos resultados e também das respostas por meio dos registros.

Figura 16 - Protocolos do estudante Cebolinha



Fonte: Arquivo da pesquisadora

É interessante considerar que Cebolinha apresentava dificuldades em se autorregular, porém, nas situações de metajogo, conseguia evidenciar a mobilização dos procedimentos inapropriados pelos colegas. Inclusive, revelou sua capacidade de pensar sobre as estratégias alheias, levantando hipóteses sobre as construções e dificuldades que surgiam na resolução. Ao observar os registros de dois colegas da turma, que não fizeram parte da pesquisa, mas que foram analisados no metajogo e nesse contexto receberam o nome de Chico Bento e Anjinho, ele logo percebeu onde estava situado o erro na representação.

Figura 17 - Protocolo dos participantes da pesquisa analisados no metajogo

Registro de Chico Bento

Registro do Anjinho

Fonte: Arquivo da pesquisadora

Pesquisadora- Tem algo diferente nesses registros que merecem nossa atenção?
Cebolinha- O Chico Bento somou errado. Ele roubou! 7 mais 4 dá 11 mais 4 dá 15.
Pesquisadora- Será que ele roubou Cebolinha? Por que você acha isso?
Cebolinha- Por que ele colocou mais pontos, colocou 18.
Pesquisadora- Você acha que ele usou essa estratégia para ganhar o jogo?
Cebolinha- Ele roubou só pra ganhar o jogo.
Professora- Viram, nosso colega somou errado, mas vocês também não prestaram atenção quando ele estava jogando. [...] Mas o que aconteceu com o registro do Anjinho?
Estudante X- Ele tirou 2, 4 e um coringa. 2 mais 4 dá 6 mais o coringa que é o dobro dá 6 a mais, então era pra ele pegar 12 e não 24. Esse roubou mesmo, roubou mais que o Chico Bento!
Pesquisadora- O que você fez Anjinho?
(O estudante olha e sorri, mas não responde, mas Cebolinha gritando responde)
Cebolinha- Eu sei! Eu sei! Eita! Ele pegou o doblo do doblo!
Professora- Como ele fez Cebolinha?
Cebolinha- Ele pegou o doblo de 12. O doblo do doblo!

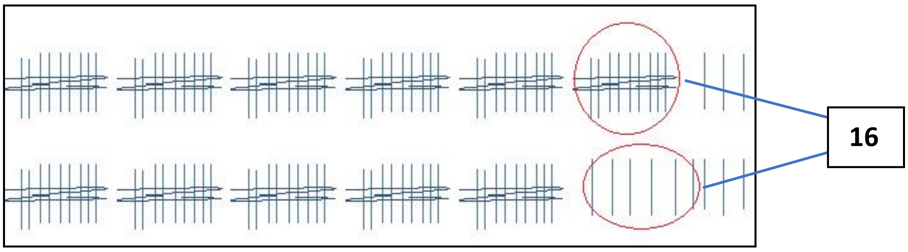
Fonte: Registros orais surgidos no contexto do metajogo do jogo Monte de 100

Outra dificuldade apresentada por Cebolinha na resolução de uma situação-problema residia no fato de que ele se apoiava demais nos elementos visuais de uma situação e operava pautando-se não nos princípios matemáticos, mas nos objetos. Como podemos perceber na comparação que ele faz entre os resultados do jogo.

Figura 18 - Registro do material na mesa

Fonte: Arquivo da pesquisadora

Pesquisadora- Temos dois resultados: Cebolinha ganhou 63 pontos e Magali ganhou 59. De quanto é a diferença entre eles?
(Os estudantes fizeram o pareamento dos palitos, compararam as quantidades e depois retiraram a parte diferente entre elas).

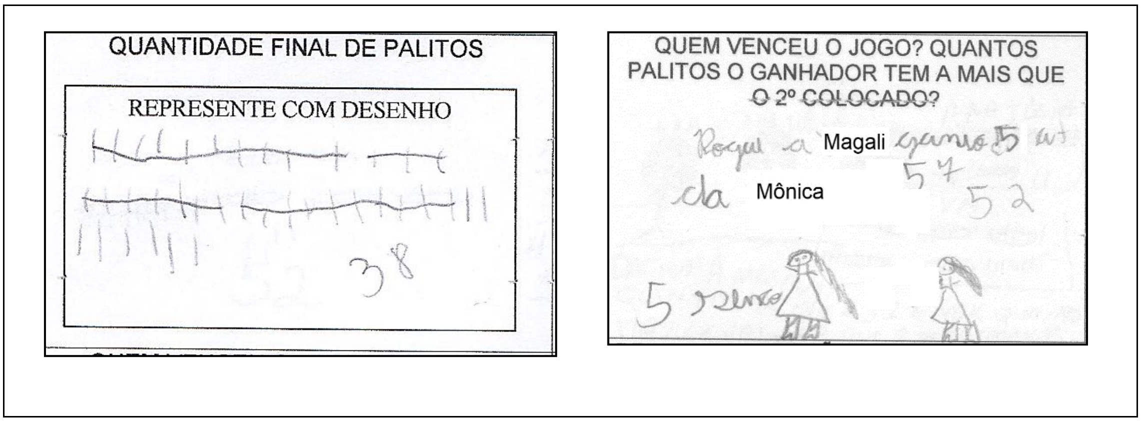


Cebolinha- A diferença é de 16.
Cascão- Mas não é 16. O resultado é 4.
Pesquisadora- Então, Cascão, ajude os colegas com o material. O que tá acontecendo? Por que o resultado ao comparar os dois grupos deu 16. Alguma coisa tá errada?
Cebolinha- O da Magali tem 10 a mais e o meu tem 6 a mais. Olha!
Pesquisadora- Vocês estão comparando um com o outro e retirando as desigualdades. Temos que fazer isso mesmo? Olhem para os dois grupos. Agora pensem quanto falta para o Cebolinha alcançar a Magali?
Cascão- Dá 4 professora! Olha só... 60,61,62,63.
Pesquisadora- Então, faz isso com o material Cascão. Prova que são 4 mesmo, mas com o material.
(O estudante pensa por algum tempo)
Cascão- Dá 4, eu sei.
(Cascão pega 4 palitos e agrega aos palitos do Cebolinha)
Pesquisadora- Isso, agora faz o montinho com esses soltos.
(Cascão faz um grupinho de dez e compara)
Cascão- Agora tá igual.
Pesquisadora- Então qual era a diferença entre eles mesmo?
Cebolinha- Vixi! Era 4.

Fonte: Registros orais resultantes do jogo Monte de três

O que Cebolinha comparou não foram os números 59 e 63, o visual do material foi mais forte e ele acabou comparando os objetos, desconsiderando os números em questão. Ele operou pela comparação da diferença entre um grupo de palitos e outro, retirando-lhes o que não estava simétrico, ainda muito apoiado na correspondência biunívoca. Seus procedimentos pessoais de cálculo, inicialmente, também se ancoravam na representação icônica, colocando em evidência os objetos que surgiam nas situações, como revelam os próximos registros do estudante.

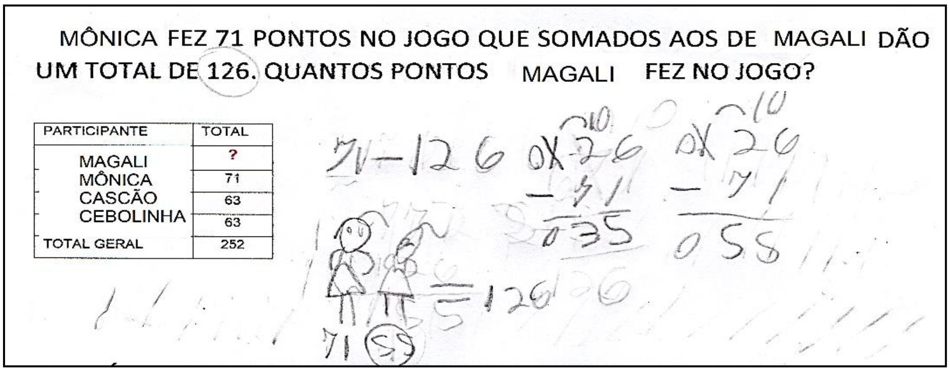
Figura 19 - Protocolos do estudante Cebolinha 2



Fonte: Arquivo da pesquisadora

A experimentação de procedimentos por Cebolinha, o jogo e o metajogo, com que ele avançasse para representações cada vez mais simbólicas. Ele pode fazer uso de material variado registrando seus procedimentos, usou de desenhos e da escrita para ajudá-lo a solucionar as problematizações, justificou seus caminhos verbalizando matematicamente, enfim, pode experimentar distintas possibilidades de representar suas resoluções, o que consideramos ter sido fundamental para a evolução do seu pensamento matemático. Percebam que ele faz uso de várias possibilidades de representação em um mesmo registro.

Figura 20 - Protocolo do estudante Cebolinha 3

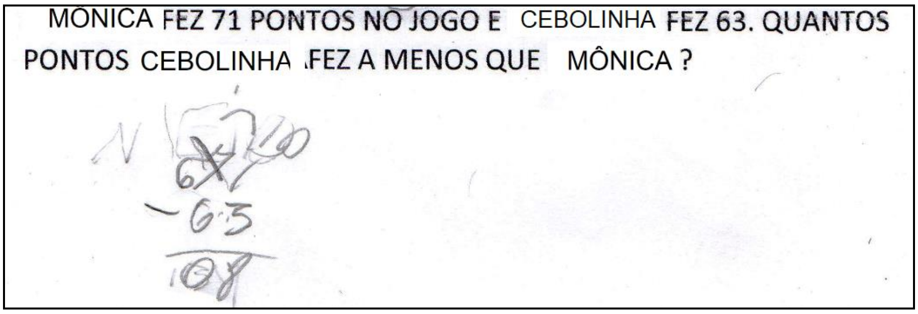


Fonte: Arquivo da pesquisadora

Cebolinha inicialmente desenha os palitos, percebe que a quantidade é muito grande, então opta pelo algoritmo e apaga seu registro. Ainda apoiado no desenho, faz uma relação com a situação, colocando Mônica e Magali em evidência. Nesse momento, mostra que compreendeu os conceitos subjacentes à situação, pois representa abaixo de Mônica seu resultado e faz um círculo para mostrar que não sabia o resultado de Magali, mas que o total de pontos das duas era 126. Cebolinha revelou que sabia que a situação envolvia dois resultados e que faltava um resultado intermediário. O esquema estava organizado mentalmente e parte dele aparece registrado, faltando operar sobre os números.

Ao representar 126 – 71, o estudante demonstra compreender o valor posicional dos números e também que nessa situação com números naturais não se pode retirar uma quantidade maior de uma menor. Ele vai tentando regular paulatinamente todas as suas ações para não se perder. No entanto, na hora do desagrupamento de uma ordem maior para uma menor ele desconsidera o que já havia na ordem. Ao ser solicitado pela pesquisadora sobre seu registro, ele realiza novo registro e chega à resposta. Na situação que resolveu, logo após a intervenção da pesquisadora, ele já mostra os processos de regulação ao corrigir seu registro, apagando o 7 com autonomia.

Figura 21 - Protocolo do estudante Cebolinha 4



Fonte: Arquivo da pesquisadora

Os caminhos espontâneos percorridos pelo estudante tornaram-se cada vez mais aprimorados, coadjuvando na construção do algoritmo, o que de certa forma potencializou a instrumentalização do cálculo mental. Assim, em conformidade com Smole (2013, p. 63):

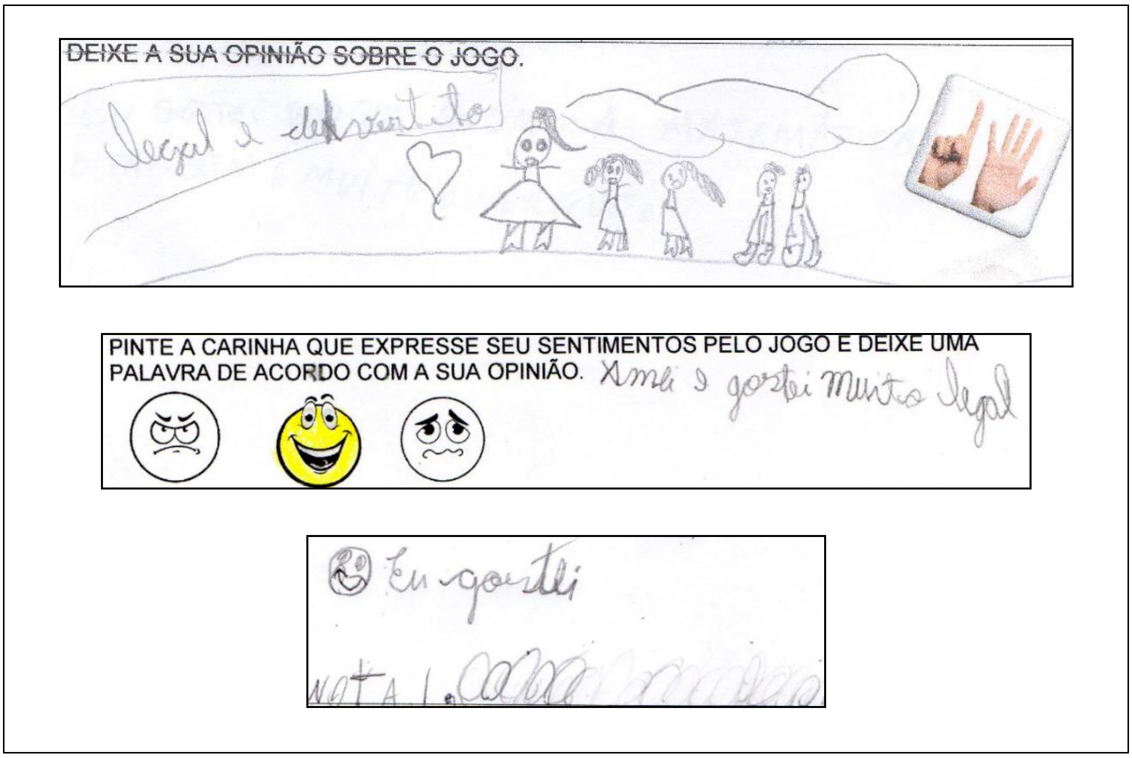
> As representações e sua evolução foram e são determinantes para a construção do pensamento matemático, e é tão importante mobilizar várias formas de representação no decorrer de um mesmo processo quanto o é poder escolher um ou outro tipo de registro frente a vários existentes.

O estudante apresentava dificuldades na regulação dos procedimentos. O meio e as interações advindas das situações competitivas dos jogos exigiram dele a reflexão sobre suas ações e um diálogo consigo mesmo. Esse processo pode ser confirmado em Muniz (2009c, p. 136), "*o pensar como eu pensei* é parte essencial da produção de esquemas, uma vez que o processo metacognitivo permite ao sujeito não só refletir como tomar consciência dos caminhos e descaminhos que percorreu para produzir o conhecimento".

As dificuldades apresentadas inicialmente pelo estudante consistiam no fato dele não conseguir autorregular-se em seus processos cognitivos. Ele não retomava suas respostas e também não percebia onde assentavam seus erros, necessitando de intervenções externas constantes. Nossas expectativas eram de que Cebolinha conseguisse se tornar mais autônomo e corresponsável por suas aprendizagens. Nesse intuito, a pesquisa colaborou para que o estudante percebesse que precisa assumir um papel mais reflexivo e consciente sobre seus procedimentos, e que não pode esperar que outros monitorem seus atos cognitivos, ele mesmo precisa retomar seus processos e verificar se realmente conseguiu solucionar as situações-problema que surgirem no grande jogo da vida.

Os jogos foram experiências lúdicas para Cebolinha que se divertia ganhando ou perdendo. Ele embaralhava as cartas e colocava o coringa em local estratégico para ganhar, mas os colegas sempre descobriam suas artimanhas. Quando percebia algum equívoco dos colegas, achava engraçado e fazia piadas, provocando risos no grupo e na pesquisadora. Seu jeito de atuar no jogo com seus pares, demonstrou que se relacionar já é um estado de ludicidade, poder brincar e causar a felicidade nos outros provoca nele satisfação plena. Nos registros em que precisou deixar sua opinião ou expressar um sentimento provocado pelo jogo, evidenciou sua alegria em experimentá-lo.

Figura 22 - Protocolos do estudante Cebolinha 5



Fonte: Arquivo da pesquisadora

Podemos concluir que o estudante enriqueceu a pesquisa com sua espontaneidade e energia lúdica. Ele fortaleceu os laços interativos entre os colegas e se divertiu com cada oportunidade, até mesmo quando o jogo não estava favorável para ele, como na situação descrita a seguir.

Cebolinha- Ah neim! Tirei um coringa! Meleca!
Pesquisadora- E por que essa insatisfação?
Cebolinha- Porque o coringa é ruim.
Pesquisadora- Por que é ruim? No outro jogo vocês ficavam tão alegres quando tirava um coringa. Você até escondia o coringa para ganhar o jogo.
(Todos dão risadas). [...]
Cebolinha- Eita agora eu tirei 2 coringas.
(Cebolinha dá gargalhada de si mesmo, aliás todos riem)
Pesquisadora- Vocês estão achando bom né?
Cebolinha- Eita, tinha 100 no início e acabei o jogo com 94. Que horror essa jogada. (Continua rindo)

Fonte: Registros orais resultantes do jogo Desmonte 100

Podemos afirmar que Cebolinha aprendeu experimentando, compreendeu e construiu muito bem as situações de estrutura aditiva, mobilizando os diferentes conceitos durante as situações de jogos. Ele apresentou evolução nos seus procedimentos, revelando os conceitos que estavam subjacentes, chegando à construção do algoritmo. Está a caminho de construir uma aprendizagem mais regulada, porém, avançou muito nas suas representações e comunicação de procedimentos. No caso de Cebolinha, o registro foi a grande fonte de regulação do seu pensamento lógico matemático.

4.2.3. Magali, quando os desafios não são maiores que o desejo de aprender

Magali, também é uma personagem emblemática criada por Maurício de Souza, aparece nas histórias em quadrinho como uma menina muito comilona, esperta, parceira e a melhor amiga da Mônica. Essa analogia com a estudante da pesquisa inicialmente não fez muito sentido, ela não era a melhor amiga da Mônica e também não era nada comilona. Mas tinha fome, muita fome de aprender, sendo esse o maior motivo dessa associação.

Na primeira reunião de pais, realizada com a minha participação, a mãe de Magali relatou que a filha tinha muita vergonha porque não sabia ler, escrever e contar. E pediu que a professora a ajudasse a romper com essa dificuldade. Nesse momento, iniciou o meu envolvimento com a situação. A estudante antes mesmo de ser percebida no contexto de sala de aula, já trazia o prognóstico de estudante com 'dificuldades de aprendizagem'.

No período de observações na turma, reservei uma mesa no fundo da sala para não chamar a atenção dos estudantes. Magali sentava-se na primeira mesa para ficar mais próxima da professora, e eu não conseguia desviar meu olhar da estudante. Vez ou outra eu chegava próximo a sua mesa e perguntava se ela precisava de ajuda; ela conseguia disfarçar muito bem que compreendia e realizava as atividades com uma letra muito bem desenhada, mostrando-se excelente copista.

Magali não falava nas aulas, quase não se movia na cadeira. Tinha medo dos colegas e da professora perceber que ela 'não sabia'. Ela acreditava tanto nessa afirmativa que se escondia para não ser descoberta. Era mais fácil calar-se do que ser alvo de deboche numa turma que ressaltava os erros e as características peculiares uns dos outros. A estudante, por algum tempo, isolou-se do social e conseguiu construir uma imagem de estudante tímida e introspectiva.

Um dia ao chegar na sala de aula, Magali estava sentada na mesa ao lado da minha. Perguntei-lhe o porquê de ter mudado de lugar e ela respondeu bem baixinho que queria aprender comigo e pediu que eu falasse com a professora. Naquele momento, havia sido confirmado o nosso compromisso com a aprendizagem. A partir de então, sempre que tinha dúvidas solicitava discretamente minha ajuda e eu correspondia com suas expectativas problematizando, indagando, sugerindo. Não houve influência no processo pedagógico da professora com relação ao ensino de Magali, tanto eu quanto a professora simplesmente agregamos nosso desejo de que ela aprendesse.

A escolha de Magali para a pesquisa partiu desse encontro. Queria muita ajudá-la a gostar da matemática, já que para mim essa disciplina havia se configurado, na vida escolar, o meu grande “bicho papão’. Acreditei que se ela estivesse inserida num grupo colaborativo suas possibilidades de aprendizagem seriam maiores, pois ela teria diferentes mediações, bem como a intervenção da pesquisadora, potencializando suas aprendizagens.

O aporte teórico em Fávero (2011) permitiu acreditar que as situações-problema seriam instrumentos mediadores do conhecimento de Magali nas experiências de interação social. Assim, o meio a desafiaria a romper com o que lhe paralisava, “[...] o ser humano não funciona como um recipiente passivo em relação às informações fornecidas pelo meio ambiente e que, portanto, o desenvolvimento é resultado da ação e interação deste ser humano com seu meio” (FÁVERO, 1993, p. 19).

Nossa atuação estava centrada em compreender quais potencialidades Magali apresentava e como ela aprendia matemática, ou seja, quais conhecimentos anteriores ela trazia, buscando contribuir para a constituição do ser matemático que sabíamos existir na estudante, fazendo com que ela acreditasse que poderia superar-se a cada desafio, assim firmado em Muniz (2014, p. 4), ao reiterar que “os desafios propostos aos alunos devem ter forte e sólida conexão com o contexto sociocultural, de forma que a superação dos desafios matemáticos propostos pela escola instrumentalize de fato o sujeito ao confronto e resolução de situações da vida real”.

Na verdade, Magali desejava muito aprender, mas em contrapartida tinha o medo de errar. Então, ela obedece e opta por receber passivamente o que a escola lhe oferece de conhecimento. Assim como ressaltou González Rey (2014, p. 41), “o medo do erro é um dos piores inimigos da educação atual: o aluno fica engessado em fórmulas rotineiras para evitar errar e termina sendo incapaz de produzir pensamento sobre o que aprende”.

A montagem do grupo, em um primeiro momento, a contrariou. Não queria formar grupo com os colegas escolhidos pela pesquisadora, sentia-se confortável sozinha. Seria necessário mobilizá-la a sair da zona de conforto para o enfrentamento. Nesse sentido, a experiência do *Jogo Monte de Três* coletivo, o primeiro jogo em grupo, não foi para a estudante uma experiência lúdica, fator evidenciado a partir das contribuições de Luckesi (2014) de que a ludicidade é uma experiência plena. Ela não se envolveu na situação, não se sentia à vontade para participar ativamente, pois mostraria suas inseguranças e dificuldades. Portanto, apresentou-se indiferente e passiva às jogadas.

No primeiro contexto do jogo a pesquisadora não interferiu, deixando os estudantes livres para atuarem. Ao retomar as filmagens e fazer as transcrições dos diálogos ocorridos durante o jogo, foi possível perceber que Magali não questiona, não se impõe, não se envolve na situação. Esse fator pode ser percebido nos trechos de falas que seguem.

Pesquisadora- Vamos começar crianças. Cada um tira uma carta para saber quem inicia o jogo.
Magali- Eu tirei 9.
Mônica- Eu tirei 3
Cascão- Eu tirei 2
Cebolinha - Eu tirei 3. Eu tirei 3. Ganhei!
Mônica- Eu tirei a mesma quantidade que você Cebolinha. Empatou! Vamos ter que tirar tudo de novo.

Fonte: Registros orais surgidos durante o jogo *Monte de Três*

Magali permite que Mônica assuma o jogo sem sequer argumentar. Ela sabia que tinha tirado a maior carta, mas aceita a condição que a colega lhe impusera. Diante desse fator, não se sente pertencente e opta por não fazer parte daquela proposta, levantando-se várias vezes do grupo com o jogo em movimento, manipulando os seus materiais, riscando um pedaço de papel sobre a mesa, assumindo sua função de jogadora apenas quando a pesquisadora ou a professora aparece no grupo, assim como fez na última rodada do jogo.

A pesquisadora chega no grupo e questiona:
Pesquisadora- Então, quem está jogando agora?
Magali- Agora é minha vez?
(Nesse momento a professora da turma se aproxima e Magali diante da professora e da pesquisadora precisou tentar resolver a situação).
Magali- (Olha para as cartas e conta pela primeira vez no jogo, usando os dedos). Aqui tem 3 com 3, um dois, três, quatro, cinco, seis, mais 7. (Não realiza sobrecontagem)
Professora - Lembra como eu te ensinei, guarda o 6 na cabeça e agora junta o 7.
Magali- 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 (conta nos dedos, seguindo a orientação da professora)
Professora- Isso mesmo!
(Cebolinha pega suas cartas e as coloca na mesa. Magali se sente empoderada e ajuda o colega a contar suas cartas).
Magali- São 5 mais 5. (Mostra os 10 dedos das mãos). Dá 10 mais 2 (conta utilizando os dedos a partir do 10), dez, onze e doze.

Fonte: Registros orais surgidos durante o jogo *Monte de Três*

Essa vivência para Magali foi um marco significativo para suas aprendizagens. Ela sentiu-se valorizada pela professora e sua motivação para o jogo foi totalmente diferente desde então. Assim como nos esclareceu González Rey (2014, p. 39), “as emoções que permitem a emergência dos sentidos subjetivos só aparecerão com o compromisso pessoal, com o interesse em se posicionar ante o aprendido e defender e avançar por meio de posições próprias”.

A relação inseparável entre afeto e intelecto, pautada em Vigotski (2012), trouxe uma nova perspectiva de criação de canais de aproximação com Magali, dispondo-nos a pensar com ela pela via das emoções. Para Tacca (2014, p. 49): [...] faz-se necessário que cada interlocutor se disponha a entrar em relação, procurando uma compreensão que, muitas vezes vai acontecer além das palavras, pois alcança os motivos de cada um”. Em um segundo dia de jogo, com a intervenção da pesquisadora, Magali foi motivada a usar os dedos para contar e também o material manipulativo como uma ação totalmente normal, colaborando com seus processos de pensamento.

Magali pega 8, 7, 2 e ainda insegura olha para a professora esperando orientação. **Pesquisadora**- Isso, você pegou 3 cartas com valores altos. Quantos palitos você precisa pegar? (Nesse momento Magali esconde as mãos, debaixo da mesa e conta). **Pesquisadora**- Magali pode colocar as mãos sobre a mesa! Eu até hoje uso meus dedos para contar. Não é vergonha, pelo contrário só nos ajuda. Mas se achar mais fácil pode pegar o material. (Magali se apoia nos palitos e nas cartas e pega as quantidades. A professora pede para que ela junte tudo e veja quanto deu). **Pesquisadora**- Quanto deu? **Magali**- Deu 18. **Pesquisadora**- Olha novamente as quantidades registradas por vc. Veja se dá mesmo 18. **Magali**- Sobrou um sem usar. **Pesquisadora**- É mesmo Magali. Se eu tinha 18 e tirei um sem usar quanto ficou? **Magali-** Ficou 17.

Fonte: Registros orais surgidos durante o jogo *Monte de Três*

Na perspectiva de Smole e Diniz (2016), os materiais manipulativos são representações de ideias matemáticas, pois os estudantes ao discutirem e verbalizarem, enquanto trabalham com o material, conseguem fazer a transposição entre as representações implícitas no material e as ideias matemáticas. Desse modo, o material configurou-se como um apoio fundamental nas aprendizagens matemáticas de Magali. Ela percebe que, além do material, suas experiências anteriores podem colaborar com suas novas estratégias, então faz conexões com o jogo ‘As duas mãos’*, agrupando de 10 em 10 para facilitar suas contagens, o que pode ser evidenciado na subsequente transcrição de fala.

Magali pega as cartas faz o registro sem intermédio da pesquisadora. Depois pega os palitos de acordo com os valores das cartas 8, 9, 9. Ela junta tudo e separa em 2 grupos.
Pesquisadora- Quanto deu tudo junto? (Magali olha para a pesquisadora com medo de responder)
Pesquisadora- Vai Magali olha para os palitos e veja quanto que você ganhou nessa rodada e faz o registro. (Magali mostra os palitos: 10 mais 10 mais 6).
Magali- Dá vinte e seis.
Pesquisadora- Você tinha 17 mais 26. Com esses palitos soltos você consegue fazer mais um grupo?
Magali- Pega os sete, junta aos 6 e forma mais um grupo.
Pesquisadora- Agora quanto você tem no total?
Magali- Tenho 4 grupos de 10 e 3 soltos.
Pesquisadora- E quanto é? (Magali olha, aponta e conta 10, 20, 30, 40 e 3)

Fonte: Registros orais surgidos durante o jogo *Monte de Três*

Magali lança-se no jogo e inverte sua posição, ocupando seu espaço como sujeito das suas aprendizagens, ou seja, percebe-se como alguém que pode contribuir, que pode participar em pé de igualdade com os colegas e que também pode ganhar. No início do jogo todos os números apresentam a mesma importância para ela, mas após repeti-los várias vezes, compreendeu que quem tira as cartas maiores e o coringa tem mais chances de ganhar.

Magali- (Abre um sorriso). Eu tirei um coringa!
Pesquisadora- Eita você teve sorte. Tirou um 9, um 6 e um coringa. Quantos você tirou ao todo?
(Conta silenciosamente usando os dedos).
Magali- Tenho 15.
Pesquisadora- E o coringa.
Magali- Tenho que pegar o dobro.
Pesquisadora- E quanto é o dobro de 15?
(Mostra os ombros e diz que não sabe)
Cebolinha- Eita ela vai pegar 30.
Pesquisadora- Você vai pegar 30, Magali?
(Magali mostra novamente os ombros).
Pesquisadora- Você terá que resolver. Esse desafio é seu! Pode usar os palitos pra te ajudar.
Magali pega os montinhos de 10, novamente desamarra, conta 10. Pega 5 soltinhos. Pega mais 10, desamarra e pega 5 soltinhos. Junta tudo pra contar.
Pesquisadora- Magali você vai contar um por um. Não tem uma forma mais fácil de você contar todos esses palitos?
Cebolinha- É só amarrar de 10 em 10.
Magali- Cala a boca que eu sei! (Continua contando de um em um).
Cebolinha- Amarra de 10 em 10 que fica mais fácil.
(Magali começa a amarrar de 10 em 10).
Cascão- Ela tinha 10 e ganhou mais 30. Ela ficou com 40 agora.
Pesquisadora- Magali quantos pontos você ganhou agora.
Magali- (Pega os 3 montes de 10 e mostra) Três!

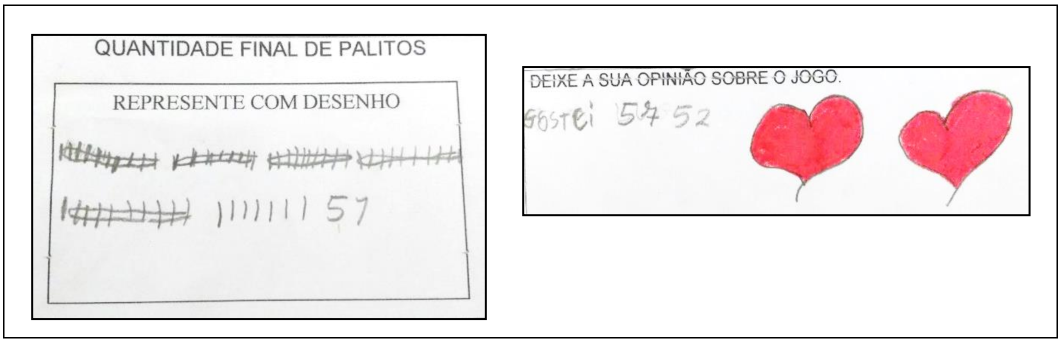
* Jogo As duas mãos: Jogo apresentado no Caderno de Jogos na Alfabetização Matemática do PNAIC (2014) com o objetivo de ampliar progressivamente o campo numérico, investigando as regularidades do sistema de numeração decimal para compreender o princípio posicional de sua organização.

Pesquisadora- Você tem 3 montes de 10. Conta de 10 em 10. **Magali-** 10, 20, 30. **Pesquisadora-** Então 15 mais 15 deu 30. E com mais 10 que você tinha? **Cascão**- 40 (Magali faz uma cara feia para o Cascão e responde). **Magali-** Dá 40.

Fonte: Registros orais surgidos durante o jogo *Monte de Três*

No momento em que Magali fala para o colega Cebolinha: "Cala a boca que eu sei" e faz uma cara feia para Cascão quando ele antecipa uma resposta que era sua, ela demonstra que não admite mais que falem por ela. Então, ganha o jogo e assume a satisfação dessa experiência revelada na representação semiótica sequente:

Figura 23 - Protocolos da estudante Magali



Fonte: Arquivo da pesquisadora

A representação de Magali, ainda pictográfica, demonstra que o jogo foi para ela uma experiência lúdica. Ela faz a representação com o material na mesa e registra no papel o significado de ganhar naquela situação. Seu registro não exprime somente o prazer de ter vencido uma competição, mas assume um caráter de objetivação. Para Duval (2009, p. 41), "a objetivação corresponde à descoberta pelo próprio sujeito do que até então ele mesmo não supunha, mesmo que houvessem explicado". É, na verdade, a passagem do não consciente para o consciente.

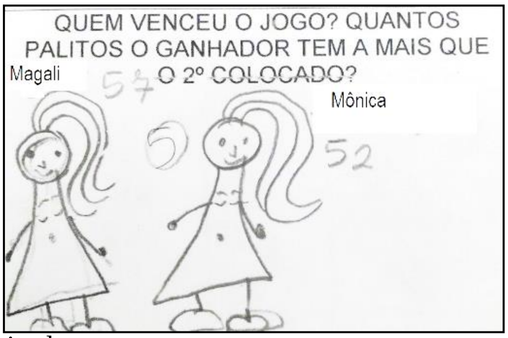
Seu registro foi espontâneo e significou, mesmo que de forma inconsciente, um empoderamento no grupo. A estudante reconhece a significação daquela situação ao ser solicitada a descobrir quem havia ganhado o jogo. Inicialmente ela desenha apenas ela e Mônica e os dois resultados. Mas necessita justificar seu registro para a pesquisadora como pode ser identificado nos extratos de fala.

Pesquisadora- Magali, ficou lindo seu desenho. Quem ganhou? **Magali-** Eu ganhei! **Pesquisadora-** E foi bom ganhar? **Magali-** Foi bom. Como escreve gostei? **Pesquisadora-** GOSTEI. Percebeu os sons que saíram da minha boca? (Magali registra a palavra gostei e desenha dois corações) **Pesquisadora**- Que lindo Magali! Por que dois corações? **Magali**- Esse é o meu coração que gostou do jogo e esse é o seu coração que ficou feliz. **Pesquisadora**- Realmente eu fiquei muito feliz com sua vitória. Mas não me enrola, você ainda não me respondeu quantos você conseguiu a mais que Mônica? (Magali faz o pareamento das quantidades e aponta). **Magali-** Eu tirei esses aqui a mais. **Pesquisadora-** E quantos são? **Magali**- 1, 2, 3, 4, 5. **Pesquisadora**- Isso. Então registra!

Fonte: Registros orais surgidos durante o jogo *Monte de Três*

Magali faz o pareamento dos palitos e compara a diferenças de quantidades entre elas, registrando a informação em seguida. E ancorados na perspectiva de Duval (2009), podemos dizer que Magali fez o tratamento do seu registro, ou seja fez uma transformação interna para que a ficasse compreensível aos demais colegas e também à pesquisadora. Sua representação externa, com uma função comunicável, assumiu igualmente duas outras funções cognitivas: objetivação e tratamento.

Figura 24 - Protocolos da estudante Magali 2

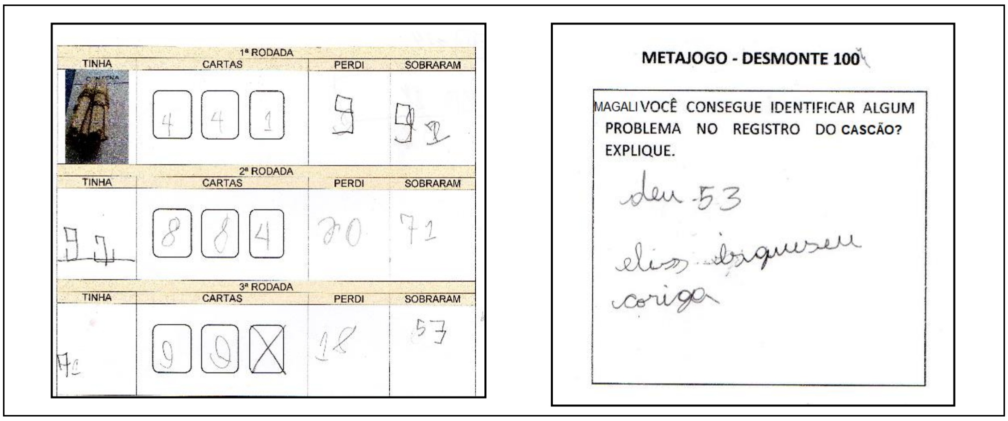


Fonte: Arquivo da pesquisadora

A estudante acredita fielmente que havia no seu registro uma resposta compreensível para todos. Ela ao acrescentar o 5 como resposta da situação, faz um tratamento do seu registro para atender às expectativas da pesquisadora. Na verdade, o registro material foi o mais importante para a estudante, sem o material ela não teria espaço no jogo.

No metajogo do jogo *Desmonte 100* foi solicitado que os estudantes comentassem sobre os registros uns dos outros. Magali recebeu o registro de Cascão e necessitou retomar o material para refazer o jogo e assim identificar onde estava o problema. Demorou para perceber, mas descobriu que ele esqueceu de pegar uma dezena a mais por ter ganhado um coringa, assim representado por ela.

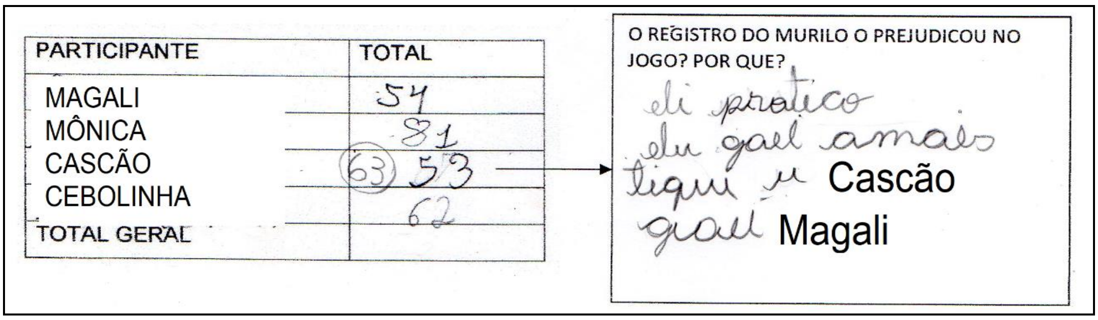
Figura 25 - Protocolos da estudante Magali 3



Fonte: Arquivo da pesquisadora

E ao ser solicitada a responder se o resultado errado de Cascão havia prejudicado o jogo, ela percebe que sim e justifica que o resultado do colega alterou o resultado final: “Ele prejudicou. Eu ganhei a mais do que o Cascão. Ganhou a Magali” e oralmente justificou: “Ele prejudicou. Ele tirou mais pontos do que eu. Eu ganhei o jogo”.

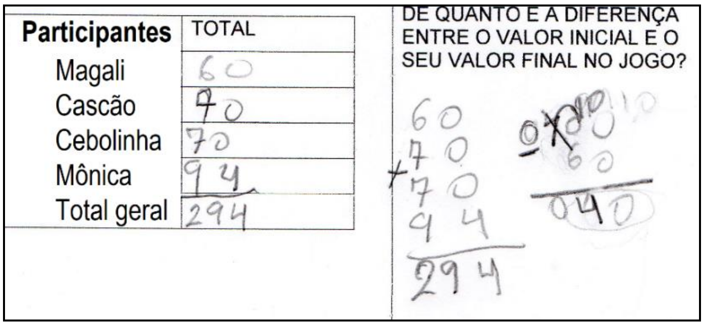
Figura 26 - Protocolos da estudante Magali 4



Fonte: Arquivo da pesquisadora

Na retomada do Jogo *Desmonte 100*, realizada no mês de julho, a estudante Magali disse não precisar mais do material para operar e que agora já sabia fazer continhas. Então registrou os resultados finais e resolveu a situação mostrando maior autonomia.

Figura 27 - Protocolos da estudante Magali 5



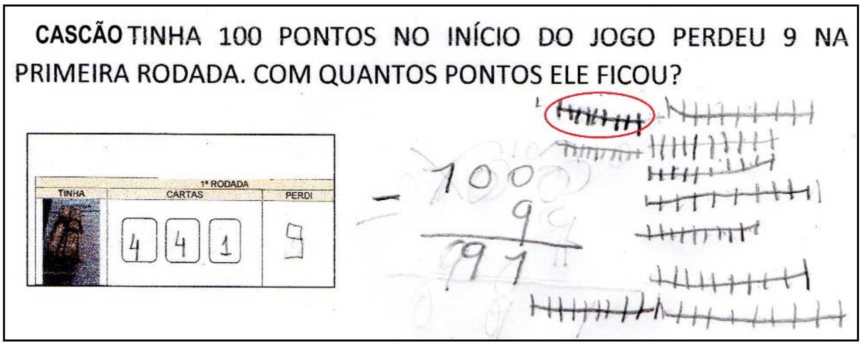
Fonte: Arquivo da pesquisadora

Fiquei surpresa com o avanço da estudante e pedi que ela explicasse seu procedimento. Ao somar os pontos de todos colegas ela contou nos dedos. Mas ao justificar a subtração não conseguiu explicar de onde partiu. Parecia ser um procedimento institucionalizado mas que ela não compreendia o processo:

Magali- 10 tira 0 dá 0.
Pesquisadora- 10 tira nada fica nada.
Magali- Não fica 10.
Pesquisadora- Mas esse 0 aqui não dava pra tirar 0. Se eu não tenho nada e não tiro nada com quanto eu fico?
Magali- Fica com nada.
Pesquisadora- Agora sim. E de 0 eu consigo tirar 6?
Magali- Não.
Pesquisadora- Então agora você pega uma dezena e da dezena eu tiro 6.
Magali- Ah tá! 10 tira 6. (Magali conta nos dedos, apaga o 6 e coloca o 4).
Pesquisadora- Então quanto que dá 100 menos 60?
Magali- 40.

Foram elaboradas algumas situações-problema a partir do jogo, envolvendo os conceitos de retirar, completar e comparar do Campo Aditivo na última proposição do jogo *Desmonte 100* realizada no mês de julho. E Magali assim operou.

Figura 28 - Protocolos da estudante Magali 6



Fonte: Arquivo da pesquisadora

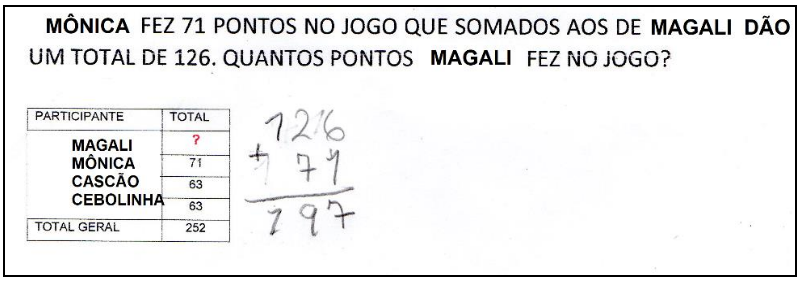
Magali tentou representar o algoritmo formal já trabalhado em sala. Fez diversas tentativas e as apagou. A pesquisadora questionou sobre o combinado de utilizar o material quando fosse necessário. Então, ela pegou na caixa os palitos os representou na mesa e depois registrou. Ao tirar nove dos cem palitos resolveu a situação. Então foi questionada pela pesquisadora.

Pesquisadora- Magali olha o que você fez. Você pegou quantos palitos?
Magali- Peguei 100.
Pesquisadora- E tirou quantos?
Magali- Tirei 9.
Pesquisadora- Olha para a sua operação. Você não pode tirar 9 de 0, certo? Então o que você faz nessa situação?
Magali- Peguei 1 aqui.
Pesquisadora- Mas quando você tirou 9, olha para o seu registro! Você tirou 9 de 1?
Magali- Não! (Pensa).
Pesquisadora- Você tirou de onde? Olha para os palitos.
Magali- Eu tirei daqui. (Aponta para o monte de 10 desmembrado)
Pesquisadora- Olha aqui então. Você pegou uma dezena de 100. Desamarrou a dezena e tirou 9. E quanto sobrou?
Magali- Sobrou 1.
Pesquisadora- Sobrou 1 mais quantos?
Magali- Mais 90.
Pesquisadora- E ficou quanto no final?
Magali- 91

Fonte: Registros orais surgidos durante o jogo *Desmonte 100*

Ao resolver as outras situações-problema do Campo Aditivo, cujo contexto foi o jogo, Magali preocupou-se em operar com o algoritmo formal e se apoiou nas informações contidas. Porém, não compreendeu os conceitos que deveriam ser mobilizados. Na primeira situação Magali já sabia que havia feito 55 pontos, mas não se atentou a essa informação. Ela não levou em conta a pergunta, preocupou-se em usar os dados e apoiou-se na palavra ‘somados’ para proceder com a ideia de juntar.

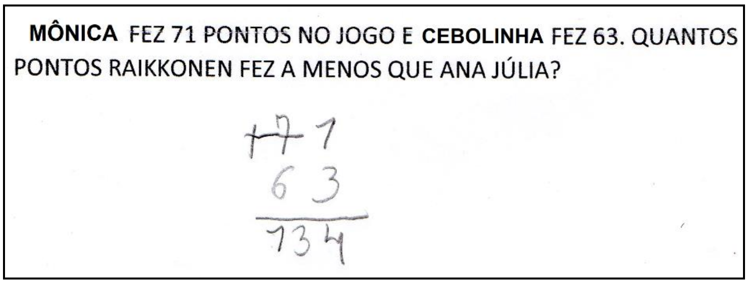
Figura 29 - Protocolos da estudante Magali 7



Fonte: Arquivo da pesquisadora

Na segunda situação-problema, Magali não se apoiou nas experiências anteriores para operar. No jogo, sempre havia problematizações no sentido de descobrir a diferença, comparando quantos a mais e quantos a menos. Ela parecia estar num universo desconhecido.

Figura 30 - Protocolos da estudante Magali 8



Fonte: Arquivo da pesquisadora

Nas oportunidades em que pude participar das construções cognitivas de Magali, percebi que o material manipulativo ainda era necessário. O avanço do material para a sistematização iria ocorrer, mas ela precisava perceber que seus procedimentos poderiam ser facilitados com o apoio do desenho, dos palitos, das fichas, do tapetinho matemático*. Sempre que Magali precisou operar com o material, foi muito criteriosa, o que causava uma certa irritação dos colegas que queriam avançar no jogo. No entanto, sempre chegava à resposta,

* Tapetinho matemático é um material manipulável que organiza materiais de diferentes estruturas como palitos, canudos, material dourado, dinheirinho para trabalhar o Sistema de Numeração Decimal (SND). O tapetinho representa uma classe e se subdivide em ordens, podendo ser ampliado para o Quadro Valor de Lugar (QVL).

criava estratégias pessoais. Magali quis buscar estratégias mais econômicas e abandonou o uso do material por acreditar que já sabia ‘fazer contas’.

O que percebemos na pesquisa é que Magali se empoderou e deixou de usar o material em função de ser aceita socialmente. Ao tentar acompanhar seus colegas, ela envereda por situações novas e rejeita as que poderiam colaborar com as suas aprendizagens. Esse processo de Magali pode ser confirmado pelas proposições de Muniz (2014, p. 166) ao considerar que “[...] o aluno abandona o processo de desenvolvimento de algoritmo ditos espontâneos, abdicando do pensamento autônomo e criativo, para, então, filiar-se cegamente aos algoritmos impostos pela escola, mesmo que sem significado [...]”.

Não podemos desconsiderar que o desejo da estudante, o grupo, o jogo e a intervenção da pesquisadora criaram Zonas de Desenvolvimento Iminente com relação ao Campo Conceitual Aditivo, ou seja, “um sujeito menos experiente que encontra com um ‘outro social’ com quem interage realizando uma tarefa, mas um ‘outro’ que lhe apresente apoio operacional coerente com seu processo de significação, no sentido de lhe possibilitar um salto qualitativo” (TACCA, 2014, p. 65).

Magali demonstrou ter compreendido as situações de junção, operando de forma mais simbólica e de comparação, precisando de materiais manipuláveis para construir procedimentos de resolução. No entanto, ela precisa de mais experiências com situações do campo aditivo para que adquira mais autonomia de resolução, principalmente as que envolvem o conceito de retirar.

Magali ao atuar com seus pares, comunicando-se, a princípio discretamente, mas aos poucos dialogando e se fazendo ouvir, deixou de ser uma copista e passou a criar seus próprios caminhos. Passou a sentir-se pertencente àquele ciclo social, desconstruiu a imagem de menina tímida e começou a tagarelar com o mundo. Preferiu errar pelo uso do algoritmo do que perder a autonomia construída na turma. Sua mudança foi tão radical que a professora, a pesquisadora, os membros da escola que a atendiam em projetos voltados para sua aprendizagem relataram a mudança significativa de Magali. Para todos ela simplesmente rompeu seu casulo e virou borboleta.

4.2.4. Cascão, quando a pesquisa revela o que a escola não viu

Cascão, personagem da Turma da Mônica, foi criado por Maurício de Souza, inspirado em um garotinho que tinha esse apelido por não gostar de tomar banho. O nosso estudante não tem essa relação com o personagem, mas para formar uma turma completa nos apegamos às características que eram comuns a ambos: a amizade pelo Cebolinha, a esperteza, a inteligência, a criatividade e a imaginação.

O nosso Cascão é um menino de dez anos, muito esperto e falante, falante demais para ambientes escolares que valorizam o silêncio. Ele se levanta, fala sozinho, responde na sua vez e na vez dos colegas. Atrapalha-se com seus objetos, desorganiza seus cadernos, rasga as folhas, perde o material, derruba o lanche. Mas sorri, sorri para o mundo, como se o mundo fosse só dele.

No Conselho de Classe da escola, todos já conheciam o menino Cascão e chegam a levantar a hipótese de um Transtorno de Atenção e Hiperatividade (TDAH) pelos relatos de anos anteriores e acompanhamento da equipe pedagógica. Para a surpresa de todos os presentes a professora da turma descreveu o estudante como um menino entusiasmado, interessado, participativo, mas também muito agitado, mencionando que sua preocupação com o estudante não se centrava no seu comportamento, mas no fato de ele não estar alfabetizado. A equipe pedagógica que esperava ouvir relatos negativos sobre o estudante, colocou-se disponível para ajudá-lo com estratégias de intervenção.

O Cascão surgiu para a pesquisa bem antes de qualquer relato externo. Nas observações feitas, notamos que o estudante não se encaixava no que a escola esperava dele. Ele não conseguia ler, não escrevia de forma compreensível, tampouco registrava matematicamente. No entanto, respondia oralmente a tudo o que lhe perguntassem, as palavras lhe escapavam da boca. Ele não conseguia ficar sentado, mas também não era tolhido pela professora, que respeitava suas inquietudes. Seu pensamento matemático era muito rápido e respondia, tomava a frente, antes mesmo de ser questionado.

O sentido numérico do estudante mostrava-se bem desenvolvido, havia uma flexibilidade de pensamento sobre os números e ele conseguia fazer conexões matemáticas em distintas situações. Spinillo (2006) identificou alguns indicadores que colaboram para a compreensão de sentido numérico e que certamente ajudaram na análise dos registros de Cascão: realizar cálculo mental flexível; realizar estimativas e usar pontos de referência; fazer julgamentos quantitativos e inferências; estabelecer relações matemáticas; usar e reconhecer que um instrumento ou um suporte de representação pode ser mais útil ou apropriado que outro.

É importante considerar que Cascão tem um sentido numérico desenvolvido em consequência do nível de abstração do seu pensamento. Para perceber essas relações, elencamos algumas situações ocorridas com o estudante no momento do jogo *Monte de três*, em que pudemos perceber os indicadores supracitados, sendo evidenciados em seus procedimentos.

Situação 1:
Cascão – Professora, ela pegou 15 e vai ter que pegar mais 15 porque tirou um coringa. Quanto que dá 15 mais 15? Já sei 10 mais 10 dá 20 mais 5 dá 25 mais 5 dá trinta.

Situação 2:
Cascão – Tirei 3 mais 7 mais 9. 10 mais nove é 19.

Situação 3:
Pesquisadora – E você Cebolinha?
Cebolinha – Eu tirei 6, 9 e 5.
(Cebolinha conta de um em um. Cascão olha as cartas de Cebolinha e opera mentalmente).
Cascão – 5 mais 10 é 15 mais 5 é 20.

Situação 4:
(Cascão pega as 3 cartas. Olha para elas e rapidamente responde)
Cascão – 19
Pesquisadora – Como você pensou para me dar essa resposta.
Cascão – 7 mais 7 são 14, 4 mais 5 dá nove. Então 14 mais 5 é 19.

Fonte: Registros orais surgidos no jogo *Monte de Três*

Nas situações 1 e 2 é possível perceber que o estudante faz aproximações e arredondamentos para facilitar a realização do cálculo mental, ou seja, ele teve um cálculo mental flexível. Já na situação 3 e 4 Cascão usa pontos de referência para fazer aproximações numéricas. O que para a pesquisadora e para os outros estudantes não pareceu a princípio fazer sentido, tinha toda lógica na mente do estudante.

Situação 5:
Pesquisadora – Antes de contar, só olhando os palitos sobre a mesa, me digam quem ganhou.
Cascão – Eu!
Pesquisadora – Quem ficou em segundo lugar?
Cascão – A Mônica.
Pesquisadora – Quantos você ganhou a mais que Mônica, sem contar?
Cascão – (Olha para os palitos). Eu ganhei 7 a mais.
Pesquisadora – E quantos você tem a mais que a Magali?
Cascão – Agora vou ter que contar 46, 47...57. Eu tirei 12 a mais.

Magali- 45
Cebolinha- 39
Mônica- 50
Cascão- 57

Fonte: Registros orais surgidos no jogo *Monte de Três*

Evidenciamos na situação 5 a capacidade que Cascão tem de fazer julgamentos quantitativos e inferências. Ele olha e compara, levantando hipótese sobre a quantidade de palitos, depois toma o 10 como referência para perceber que a diferença entre ele e Mônica é menor. Essa habilidade pode ser observada em outros contextos das aulas em que houve simulações numéricas.

Após a conclusão do jogo, os estudantes sempre comparavam suas quantidades para fazerem os registros finais. Na verdade, o primeiro e grande registro ocorria pela representação com o material, era ali o espaço em que aconteciam as discordâncias e também a mobilização de conceitos. Podemos perceber na situação mencionada anteriormente, na página 97, envolvendo Cascão e Cebolinha o momento em que os conceitos de comparar e completar emergiram, ganhando significado para os estudantes.

Como dito anteriormente, a situação de comparar os resultados, após o jogo concluído, sempre ocorria e todas as vezes os estudantes pareavam as quantidades e comparavam, retirando o que era diferente entre eles. Eles agiam sobre os objetos e não sobre os números, mas acreditavam que era uma experiência exitosa. Na verdade, esse procedimento sempre dava certo em contextos anteriores, tornando-se um obstáculo nessa situação.

Cascão, ao comparar, operou mentalmente pelo completamento, mas demonstrou dificuldade em validar sua resposta pela representação com o material. Ele conseguiu fazer relações conceituais pela rapidez do seu pensamento lógico matemático, porém apresentou dificuldade em realizar a metacognição, em retornar e pensar como pensou. Ribeiro (2003) contribuiu com a nossa compreensão sobre a metacognição, no sentido de percebê-la como regulação dos processos cognitivos, de reflexão sobre as ações, ou seja, é um processo que requer controle do próprio pensamento por parte do sujeito.

Nesse sentido, observamos que Cascão apresenta dificuldades em retomar seu pensamento, bem como explicar como procedeu. Acreditamos que ele necessita de experiências problematizadoras que o desestabilize, levando-o a tomada de consciência, a gerir seus processos cognitivos, a decidir sobre suas estratégias, monitorando e regulando seus procedimentos na situação que ocorre via metacognição.

Após a finalização dos jogos, acontecia sempre um momento de metajogo, espaço destinado para discutirmos as estratégias, as sensações provocadas, a cooperação entre os pares e os registros das crianças. No metajogo realizado, após vivenciarmos o jogo *Monte de*

Três, foi solicitado que explicassem os procedimentos utilizados por algumas crianças, como pode ser observado com o registro de Mônica.

Pesquisadora- Pessoal, a Mônica faltou, mas alguém consegue me explicar como ela pensou?
Estudante "A"- Ela fez assim... Cascão tinha 33 e para chegar aos 57 da Magali fez assim... trinta e quatro, trinta e cinco (...) cinquenta e sete. Agora é só contar quantos deu um, dois, três, quatro(...) vinte e quatro.
Estudante "B"- Você errou não é 24 é 23.
Pesquisadora- Isso, mas vamos valorizar o procedimento da Mônica e tentar explicar como ela pensou.
Cascão - Eu sei como foi. Ela tirou 24 de 57, dois montinhos de 10 e 4 palitos pra chegar nos 33 que eu tinha.

Fonte: Registros orais surgidos no metajogo do jogo *Monte de Três*

O metajogo evidenciou um registro envolvendo o conceito de comparação. Na tentativa de justificar os caminhos escolhidos por Mônica a estudante "A" confrontou as duas quantidades e ao completar chegou à resposta da situação, cujo esquema foi 33 + 24 = 57. Já Cascão comparou e apagou com muita segurança os 2 montinhos e os 4 palitos soltos que estavam representados no quadro, chegando ao seu resultado no jogo 33, comprovando mais uma vez a flexibilidade do seu pensamento que ora completa, que ora compara. Na verdade, a situação envolvia uma relação ligando duas medidas, cujo esquema foi 57 + (– 33) = 24. Nessa situação os dois esquemas conduziram à resposta correta, sendo validados e valorizados.

No jogo *Desmonte 100*, Cascão opera com o material meio insatisfeito, já consegue fazer os procedimentos mentalmente e não vê sentido em atrasar suas jogadas. Para ele, o jogo tem uma energia lúdica que não pode ser dispensada, quando precisa pegar os palitos, desamarrar e contar há um tempo perdido. Ele quer pensar e agir mentalmente no jogo e o material passa a ser para ele um obstáculo ao raciocínio lógico. As falas que seguem podem demonstrar mais claramente:

Pesquisadora- Mônica quantos palitos você vai ter que tirar? **Mônica-** Vou tirar 9. Mônica pega o monte de 10 e desamarra, tira 1 e descarta 9 sem precisar contar tudo. **Pesquisadora-** Quantos sobraram pra você? **Cascão-** 91. **Pesquisadora-** Será? Deixa a Mônica conferir. Cascão também tira 9 nas cartas e com muita autonomia faz o processo de registro. Já não vê importância em tirar nos palitos. Já faz o processo de cabeça. Deixa os palitos de lado e é solicitado pela pesquisadora a pegar os palitos e responde: **Cascão**- Pra quê? Eu já sei o resultado.

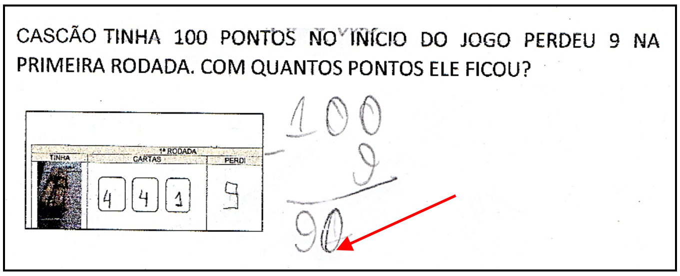
Fonte: Registros orais surgidos no jogo *Desmonte 100*

Conseguimos perceber que o material manipulativo que ainda colaborava com o raciocínio dos demais colegas, já não potencializava as aprendizagens de Cascão; pelo contrário, o impedia de dar saltos rumo à construção de outros conceitos. Aos poucos fomos percebendo que os registros em si não eram o ponto forte do estudante. Ele, por ter um pensamento lógico matemático muito dinâmico e elaborado, apresentava dificuldade em representar seus procedimentos com o material e com os registros gráficos, não sendo muitas vezes compreensível e comunicável aos outros.

A partir de então, começamos a permitir que ele usasse o material somente quando sentisse necessidade e escolhesse o melhor caminho para suas resoluções. Vimos que diante da sua liberdade de transitar entre as possibilidades que considerava mais viáveis, ele mostrou sua capacidade de usar e reconhecer que um instrumento ou um suporte de representação pode ser mais útil ou apropriado que outro.

As expectativas escolares eram de que Cascão realizasse registros escritos, mas o esquema que ele construía era mental. Ao registrar no papel não operava pelo algoritmo, ele apenas cumpria o protocolo armando a operação e escrevendo a resposta. Essa análise é fortalecida por Muniz (2009c, p. 126), “revela-se inadequada a avaliação que julga a capacidade matemática do aluno estritamente pela sua produção escrita”. A situação adjacente revela que Cascão operou mentalmente, percebam:

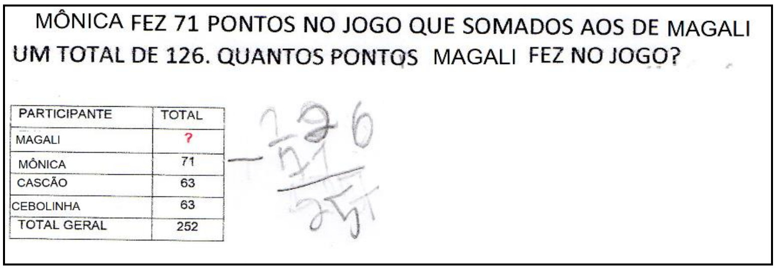
Figura 31- Protocolo do estudante Cascão



Fonte: Arquivo da pesquisadora

O estudante ao responder à situação deu como resultado 91, pois já havia resolvido mentalmente. No entanto, observa seu registro e pensa de onde surgiu esse 1, então apaga o 1 e registra um 0 por considerar que estava incoerente. Ao ser questionado oralmente responde sem pensar muito que era mesmo 91, mas deixa esse registro sem corrigir, por não fazer sentido para ele reelaborar algo já resolvido. Numa situação de composição com o valor intermediário desconhecido, representou com o algoritmo e colocou resultado 25. A pesquisadora o questionou sobre o registro.

Figura 32 - Protocolo do estudante Cascão 2



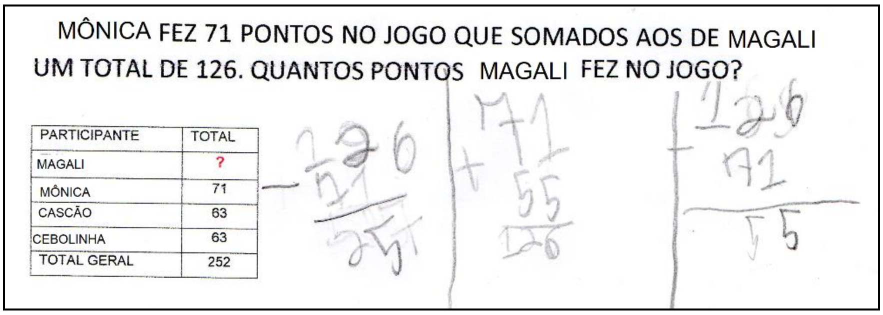
Fonte: Arquivo da pesquisadora

Pesquisadora- Cascão quanto é 126 -25?
Cascão- 121.
Pesquisadora- Olha o seu registro. Como 126 menos 71 dá 25?
Cascão- Por causa do 1?
Pesquisadora- Olhe bem Cascão o que você fez. Quanto é 126 menos 71? Faz na sua mente.
Cascão- Hum??
Pesquisadora- Deixa eu mudar a pergunta. Quanto falta de 71 até dar 126?
Cascão- 55.
Pesquisadora- Então soma aí 71 mais 55 para ver quanto dá.
Cascão- Dá 126.
Pesquisadora- Então quanto é 126 menos 71?
Cascão- Dá 55.

Fonte: Registros orais surgidos no metajogo do jogo *Desmonte 100*

O estudante sabe quais conceitos estão envolvidos na situação. Ele identifica que ao retirar da quantidade total os pontos de Mônica chegará ao resultado de Magali. No entanto, ao operar pelo algoritmo formal, demonstra sua incompreensão do valor posicional dos números e opera retirando 26 – 1= 25. Quando questionado sobre a sua resposta ele devolve com a pergunta: “Por causa do 1?”. Cascão organiza seu pensamento e emite a resposta da situação, pedindo para fazer um novo registro que parte da sua necessidade de cumprir um protocolo e mostrar que conseguia fazer.

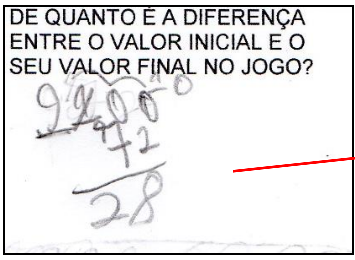
Figura 33 - Protocolo do estudante Cascão 3


MÔNICA FEZ 71 PONTOS NO JOGO QUE SOMADOS AOS DE MAGALI UM TOTAL DE 126. QUANTOS PONTOS MAGALI FEZ NO JOGO?

PARTICIPANTE	TOTAL
MAGALI	?
MÔNICA	71
CASCÃO	63
CEBOLINHA	63
TOTAL GERAL	252

Fonte: Arquivo da pesquisadora

Em uma situação posterior, o estudante compara o seu valor inicial com o resultado final no jogo. E antes mesmo de terminar a operação ele emite a resposta.



O estudante ainda não havia colocado a sua resposta.

Pesquisadora- E você Cascão, qual é a diferença de 100 para 72?
Cascão- 28.
Pesquisadora- Como você sabe disso? Como você fez para chegar à resposta?
Cascão- Eu fiz continha.
Pesquisadora- Como se você não terminou a continha?
Cascão- Usei minha mente.
Pesquisadora- E para que essa conta aí se você usa a mente?
Cascão- Pra nada. (Nesse momento pega a borracha e vai apagar...)
Pesquisadora- Não apaga não. O registro também é importante.

Fonte: Registros surgidos no metajogo do jogo Desmonte 100

O esquema mental, envolvendo o teorema e o conceito já havia sido construído. Cascão já sabia a resposta, mas tentava organizá-la simbolicamente. No entanto, ao se deparar com a pergunta da pesquisadora sobre para que servia aquela conta, ele dá a resposta contida: “Pra nada”. Era isso o que ele respondia a si mesmo o tempo todo. Não fazia nenhum sentido para ele realizar uma operação formal se ele podia pensar e utilizar outros caminhos. Então, ao ouvir da pesquisadora que era importante registrar o estudante relata um acontecimento que havia sido extremamente significativo para ele e que reforçava o que havia sido dito.

Cascão – Tia, sabia que minha mãe veio na minha reunião da escola e a professora falou que agora eu sou bom em matemática. Ela disse que eu sou muito inteligente e que só preciso aprender a registrar para passar de ano.

Fonte: Registro oral surgido no metajogo do jogo *Desmonte 100*

Não foi possível conter o choro que estava embargado, Cascão um menino pobre de Ceilândia, foi despejado com a família durante a noite sem ter onde dormir. Estava triste, pois teria que sair da escola se não conseguisse uma casa mais próximo para alugar. Queria somente ser aceito por um sistema educacional que se diz para todos, mas que exclui os diferentes. Queria aprender a registrar para não reprovar de ano e ainda sentia que seu esforço tinha que ser maior. Por que ele precisa aprender a registrar formalmente? Por que ele não pode ser aceito nas suas diversidades? Por que ele não pode ser valorizado por suas potencialidades?

Talvez os algoritmos ensinados na escola e os registros formais sejam os grandes obstáculos epistemológicos à aprendizagem matemática de Cascão, e a escola não perceba isso. Talvez ele avance em seus registros escritos para caber na cultura escolar que cria expectativas sobre ele. Talvez ele encontre professores que não percebam suas potencialidades e fique retido por não por não conseguir comunicar-se simbolicamente ou por julgarem que ele apresenta dificuldades matemáticas. Todos esses ‘talvez’ traduzem a nossa impotência diante dessa situação. Queríamos que Cascão não fosse mais visto como um ‘garoto problema’, pois para nossa pesquisa ele é um grande achado para a matemática.

A pesquisa não seria a mesma sem o Cascão, pois aprendemos com ele muito mais que ensinamos. Muitas vezes não conseguíamos acompanhar seu raciocínio e ouvíamos para tentar descobrir um pouco sobre como sua mente processava. Ele não construiu conceitos do Campo Aditivo por meio da nossa proposta, pois estes já estavam internalizados. Os jogos foram apenas contextos significativos que lhe ajudaram a retomar seu pensamento de maneira refletida.

Sabemos que Cascão necessita experienciar muitas situações metacognitivas nas quais desenvolva autocontrole e regulação sobre sua aprendizagem. Acreditamos que ele precisa comunicar-se e ser comunicável. E a experiência de estar em um grupo colaborativo é importante no sentido de ajudá-lo a compartilhar, a controlar sua ansiedade de responder sempre, de se fazer claro aos seus pares, levando-o a alargar seu potencial matemático.

Presumimos que o contrato didático a ser estabelecido com Cascão deve prever que o registro será aceito como ele proceder, mas que de alguma forma precisará ser comunicável, por deixarem muitas vezes de revelar seus processos cognitivos. A escola necessitará, então, reconhecer e valorizar seus registros orais como potencialidade no seu processo de construção do conhecimento matemático, assim como nos salientou Muniz (2014, p. 152), quando afirma que "a negação dessa produção acaba por produzir um fenômeno de exclusão epistemológica, criando a situação de dificuldade, uma vez que a perspectiva da produção matemática do aluno não é validada pela escola".

O depoimento da mãe de Cascão, na última reunião de pais, mostra o quanto a pesquisa foi importante para sua vida e, principalmente, como a professora da turma foi a melhor que ele poderia ter. A mãe ouviu que o estudante era muito inteligente, que se destacava na matemática e que seu pensamento era muito rápido e muitas vezes ele não conseguia registrar o que pensava, mas que ela iria ajudá-lo nesse sentido. A mãe emocionada chorou, agradeceu e disse que não estava acostumada a ouvir elogios do filho e que aquele era um dia muito importante para ela.

A escola passa a ver Cascão com outros olhos, a professora acredita no potencial do estudante e lhe permite o direito de ser quem é, a mãe vê o filho como um menino inteligente e capaz, e ele se vê importante e valorizado. A pesquisa não colocou lente nos olhos de ninguém, ela apenas revelou o que estava escondido. Hoje Cascão é conhecido por toda a equipe pedagógica da escola como o 'garoto da pesquisa', aquele que é bom em matemática.

A pesquisa provocou um estado de ludicidade no estudante, não porque se utilizou de jogos como motivadores, mas porque a matemática é lúdica para ele. Na verdade, não é necessária nenhuma atividade externa para estimulá-lo, a matemática por si só permite essa relação de inteireza. A situação de amor do Cascão pela matemática já basta.

4.2.5. Marocas, quando a pesquisa se torna formação continuada

A professora e a turma do 3º ano se constituíram como participantes ativos da pesquisa. E apesar de não ter sido configurado como objetivo para a investigação não nos furtamos em lançar um olhar mais atento para as concepções de ludicidade que a professora da turma, aqui chamada de professora Marocas, em analogia à Turma da Mônica, tinha construído e também para as condições de trabalho nas quais ela estava inserida enquanto alfabetizadora, o que despertou nosso interesse por escrever sobre esse contexto.

Todos os relatos e falas da professora foram coletados durante os momentos de observação nas aulas, na proposição dos jogos, em momentos de diálogo com a pesquisadora, em entrevista informal e no momento do Conselho de Classe da turma.

A professora Marocas tem 27 anos, finalizou o curso de Pedagogia pela Universidade de Brasília (UnB) no ano de 2012 e entrou na Secretaria de Educação (SEDF) no ano de 2014. Nesses três anos como professora da SEDF participou de três cursos de formação continuada: Introdução à Carreira Magistério, Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo) e A Magia do Origami.

A realização da pesquisa na sala de aula da professora foi muito exitosa porque ela também é uma pesquisadora, membro do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Formação de Professores/pedagogos (Gepfape) da UnB. E no momento da apresentação da proposta de investigação aos profissionais da escola, ofereceu-se para participar com sua turma, encarando o desafio de novas aprendizagens lúdicas e matemáticas.

Em observação na turma, no mês de março, foi possível perceber que os estudantes em sua maioria não estavam alfabetizados, apresentando dificuldades na aprendizagem e nas relações entre eles e a professora. No entanto, a professora, aos poucos, foi estabelecendo laços de confiança, fazendo-lhes acreditar que eram capazes, dando-lhes autonomia e empoderamento na construção do conhecimento. Havia sempre um desafio proposto e as crianças eram estimuladas a justificarem seus procedimentos, a comunicarem seus achados e a questionarem quando tinham dúvidas. E nesse ambiente de trocas e de autonomia, que inicialmente enfrentou desrespeito ao professor, indisciplina e dificuldades de aprendizagem, ocorreu a pesquisa. Esse processo de mudança foi possível não pela experiência profissional, tampouco pelos conhecimentos de conteúdos, mas pelo envolvimento da professora Marocas com sua função de ensinar, o que fica registrado no seu discurso ao ser questionada se tinha uma relação lúdica com seu trabalho.

> *“Eu considero que meu ensino é lúdico. Mesmo em aulas "tradicionais" só com o uso do quadro e livro ou quadro/caderno tento buscar uma postura que seja mais agradável para os alunos (uma fala mais engraçada, um suspense nas perguntas, uma exagerada nas afirmações). Acredito que essa postura tende a chamar mais atenção dos alunos e vejo que eles participam mais. Busco outros recursos além da postura, a organização da sala (duplas, grupos...), materiais diversificados (imagens, jogos, música) acho que isso tudo constrói um ambiente lúdico e a forma de revisão também, gosto de fazer tipo um quiz de perguntas no final de uma atividade”.*

A professora, desde o início da pesquisa, tentou articular o ensino da matemática ao uso de jogos como recurso metodológico. Foi possível reconhecer que ela acreditava na importância do ensino numa perspectiva lúdica pela dinâmica das aulas, bem como na sua resposta diante da questão: Qual a concepção que você tem acerca da ludicidade quanto ao ensino e quanto à aprendizagem?

> *“Vejo a ludicidade como um princípio do ensino para crianças, mesmo que nos níveis mais básicos. Uso a ludicidade com a intenção de obter o interesse e a atenção dos alunos. Por exemplo, procuro criar um mistério antes de apresentar um conteúdo. Em relação à aprendizagem, acho que quando o aluno está envolvido em uma atividade por um meio mais informal, quando ele percebe que está aprendendo, ele já está bem mais próximo dos conceitos, mais familiarizado”.*

No entanto, por mais que ela acreditasse na importância de promover experiências lúdicas para potencializar as aprendizagens das crianças, foi revelado em vários momentos que encontrava dificuldades em manter a ludicidade em detrimento da atividade matemática. Havia uma preocupação em controlar a situação e apontar as aprendizagens a partir delas, relegando a segundo plano a energia lúdica do jogo. Essa observação pode ser feita a partir de algumas falas da professora ao aplicar na turma o jogo “As Duas Mãos” que aparece no caderno de jogos do PNAIC (2014):

> *“Vamos lá, hoje vocês têm que fazer o registro direitinho”.*
> *“Vocês se lembram que fizemos o registro do jogo várias vezes no caderno? Então, fizemos para vocês não se perderem no jogo e não terem dificuldade no registro. Agora todos já sabem fazer”.*
> *“Tem que registrar os resultados no caderno e ir fazendo as somas”.*
> *“Não percam os resultados, se não vocês acabam errando as somas”.*

Figura 34 - Jogo *As Duas Mãos*

Fonte: Arquivo da pesquisadora

Foi possível perceber que a professora Marocas tinha a convicção de que a aprendizagem matemática por meio da ludicidade era uma escolha assertiva e que a experiência da pesquisa em sua sala não havia apenas contribuído com o desenvolvimento das crianças, mas também com o seu, o que fica evidenciado na sua fala.

> "*A realização da pesquisa na minha turma me ajudou dando exemplos de como trabalhar com os alunos, usando os jogos. Foi um momento de formação para mim, pois me deu segurança em continuar usando os jogos mesmo sem a SUA presença. Consegui perceber que com o uso dos jogos estava conseguindo bons resultados com os alunos que estavam mais atrasados em relação a turma exemplo do "K", que está contando com autonomia, "E" tendo mais segurança no que faz a "B" e a "AJ" também. Sem contar " o milagre operado" na vida do "M". Na reunião inicial de pais eu conversei com a mãe de um "aluno problema" e agora no segundo bimestre foi só elogios, ela chegou a se emocionar e agradeceu pela evolução dele, ela não era acostumada em receber elogios dele. Então, a pesquisa na minha sala tem sido sobretudo um aprendizado para mim".*

No entanto, mesmo consciente dos caminhos da pesquisa, a professora muitas vezes se colocou em situação de conflito entre a ludicidade e as pressões do sistema, que acabavam gerando processos de culpabilização. Sentia-se constantemente pressionada pela necessidade de avançar nos conteúdos, de ampliar o uso do material concreto, de acompanhar o livro didático da matemática e as aulas dos demais professores do 3º ano. Essas conclusões puderam ser construídas a partir de algumas falas da professora Marocas durante algumas conversas com a pesquisadora e também no conselho de classe da turma.

> *"Estou preocupada com os conteúdos de matemática, estou atrasada com relação às outras professoras do 3º ano".*
> *"As professoras já estão utilizando o material dourado e eu ainda estou nos jogos com o uso de palitos".*
> *"As crianças não conseguirão acompanhar a avaliação do bimestre, lá tem operações e situações-problema e eu trabalhei muito tempo com o uso de jogos e nem entrei nas operações formais ainda".*
> *"Se você não estivesse na minha sala, não sei se trabalharia com jogos. Sempre que olhava para você via essa necessidade".*
> *"Que bom que vamos dar um tempinho na pesquisa, preciso dar aula de português".*

Nesse momento profissional, a professora está em construção identitária. O apoio que ela tem para a reflexão sobre suas práxis são suas bases de formação da graduação e a formação continuada que ocorre coletivamente no *locus* do seu trabalho e nos cursos oferecidos pela rede de ensino. Porém, nesse ano em que assume pela primeira vez a alfabetização não há nenhum curso específico voltado para essa área. E em resposta a seu trabalho como alfabetizadora, demonstrou gostar. Porém, sua fala vem carregada de outras subjetividades que refletem as limitações do seu trabalho.

> "*Gosto, mas eu vejo que nem sempre tenho a mesma disposição, paciência, astral... que são necessários para o trabalho e principalmente para essa postura lúdica de que estamos falando. Mas, em geral, gosto do que faço, essa relação mais próxima que construo com os alunos, acho importante, porque ela me motiva na hora de planejar uma aula, mesmo que seja algo mais trabalhoso".*

A pesquisa trouxe elementos importantes que refletem sobre as condições de trabalho do alfabetizador e sobre as questões que permeiam o seu fazer pedagógico, uma vez que enfrentam desafios na sua formação. Não há como negar que a ação pedagógica do professor influencia diretamente a aprendizagem dos estudantes, mas como ensinar aquilo que não se aprendeu? Como alfabetizar bem sem ter desenvolvido nos processos formativos esse conhecimento? Como teorizar em uma perspectiva individualista de trabalho pedagógico? Como ter uma postura lúdica de ensino diante das questões emergenciais de aprendizagem, do currículo e das exigências externas sobre o trabalho do professor? O discurso da professora aponta essas inquietações:

> *"O que mais me incomoda hoje no trabalho é uma falta de parcerias com outros agentes, fonoaudiólogo, psicólogo, até o próprio orientador. Porque quando chego no conselho de classe ou em uma reunião eu não me vejo "correta" quando assumo que não sei ajudar por exemplo o "E", o "A", o "R" na troca fonética deles e até mesmo*

> *da fala. Essa é uma cobrança, por exemplo, que recai sobre mim e não me sinto apta a resolver. Outros exemplos são situações de alunas como "V" e "M", alunas com perfis opostos e que precisam de um trato diferenciado. Eu preciso desse saber e me sinto só quando tenho que definir minha postura. O apoio que tenho é meio de ombro amigo que me escuta. Fora as questões de recurso que atrapalham um pouco, por exemplo, um computador que funcione para os professores, informática para os alunos também seria bem rico, enfim...".*

Em respostas a tantas questões que atribuem ao professor a autoria de uma falta de proficiência, gerada por todo um sistema educacional, que pelo consenso do Estado desagrega sua autoridade, só temos um caminho factível: a resistência, a luta e a reflexão crítica que se constrói pela via da formação de professores. Na verdade, o que se propõe é um mergulho reflexivo acerca da identidade docente, sobre os caracterizadores da sua função, na perspectiva de transformar a prática em práxis emancipatória.

Para tanto, abro a possibilidade de novas pesquisas educacionais que levem em consideração as demandas educacionais que têm retirado do professor e, consequentemente, das crianças em fase de alfabetização as possibilidades de um ensino mais lúdico, mais criativo, mais feliz.

ALGUMAS SÍNTESES E IMPLICAÇÕES DA PESQUISA

Se me fosse dado um dia, outra oportunidade, eu nem olhava o relógio. Seguiria sempre em frente e iria jogando pelo caminho a casca dourada e inútil das horas...
Mario Quintana

Inicio essa escrita, com caráter de fechamento, na certeza de que é apenas a abertura para novos diálogos e pesquisas no campo educacional. Faço uso da primeira pessoa do singular para tentar expressar a inteireza que a pesquisa me proporcionou enquanto professora-pesquisadora e a aprendizagem que pude construir com essa experiência do mestrado. Não sei se conseguirei revelar a essência real da pesquisa, mas buscarei fazer uma síntese do que ela representou e de que forma acredito que ela pode contribuir com a educação, em específico com o processo de alfabetização.

Antes de tudo, é necessário externalizar o quanto o mestrado na linha de Educação Matemática foi para mim um desafio pessoal e profissional, sendo difícil precisar as lacunas na minha trajetória escolar e acadêmica e também no meu desenvolvimento profissional em torno da disciplina de matemática. Por isso, o meu desejo de oportunizar um ensino mais lúdico e significativo para as crianças que, nessa pesquisa, são vistas como sujeitos que aprendem.

Queria entender por que uns conseguem externar essa aprendizagem matemática e outros não, porque uma disciplina tão necessária é ainda tão inacessível. Foi na busca por compreender essas dicotomias, que vão para além do trabalho que realizamos no cotidiano de sala de aula, que optei por investigar como ocorrem os processos de aquisição cognitiva, a partir do direcionamento para o Campo Conceitual Aditivo. Penso que consegui proporcionar reflexões sobre o ensino da matemática e produzir conhecimento a partir da análise das representações das crianças pela produção dos seus registros, evidenciando os conceitos mobilizados.

Por ser um trabalho realizado com crianças do 3º ano pude perceber que o meu envolvimento foi ainda maior. Em diversos momentos esquecia que era pesquisadora e me colocava em aprendizagem junto com elas. Eu não estava assumindo somente a condição investigativa, mas era aprendente de um campo conceitual colocado em prática por crianças, o que fez toda a diferença.

Acredito que a correlação que faço entre jogo, matemática e registro pode contribuir com um ensino mais lúdico, com a compreensão sobre os processos de representações e sobre como as crianças internalizam os conceitos. Destarte, auxilia com os processos avaliativos, ampliando a possibilidade do professor atuar na zona de desenvolvimento iminente, possibilitando que os estudantes alarguem os limites da sua aprendizagem.

Diante da possibilidade de colaborar com os sujeitos da pesquisa e com a aprendizagem da matemática, no período de alfabetização, aprofundei meus estudos sobre o Campo Conceitual Aditivo. Tenho consciência que avancei muito na compreensão a partir do fortalecimento teórico em Vergnaud e Muniz. Porém, por mais que eu tenha me aprofundado na teoria, ainda me falta muito a internalizar.

Vejo na Matemática muitas incógnitas que precisam ser respondidas e um dos motivos que me levou a pesquisá-la foi a possibilidade de quebrar a imagem negativa construída acerca dessa disciplina. Não sei se consegui atingir a turma, a professora ou os sujeitos da pesquisa, mas tenho certeza de que fui a pessoa mais afetada e mais envolvida com a matemática. Reconheço minhas limitações, mas não tenho o mesmo medo de antes, pois acredito no que defendi na pesquisa: todos aprendemos matemática.

A constituição de um grupo colaborativo para proposição do jogo foi bastante favorável, pois, pelas interações, os sujeitos contribuíram e também aprenderam. Alguns, podemos dizer que aprenderam para além da matemática, aprenderam a conviver.

A priori, já tinha a consciência de que as aprendizagens seriam singulares, reflexo das experiências anteriores e da relação da criança com o jogo e com o objeto matemático. Contudo, foi muito interessante observar o universo de quatro crianças em específico, pois tive maiores condições de acompanhar e analisar mais atentamente sobre as construções individuais. Algumas exploraram mais os materiais manipulativos, outras operavam mentalmente, umas usavam representações mais icônicas, outras já faziam uso da simbologia, umas argumentavam oralmente, outras por meio do registro. Enfim, cada um, como ser único, enriqueceu a seu modo essa investigação e todos avançaram em suas aprendizagens.

Assim, Mônica ampliou seus conhecimentos sobre o campo, mobilizou e internalizou os conceitos, fez uso de vários recursos representativos e avançou em seus procedimentos, o que ocorreria com ou sem a pesquisa. No entanto, o que se tornou mais significativo para ela foi a interação com seus colegas. A estudante passou a respeitar o lugar ocupado por cada um e os reconheceu em condições iguais de competição e, principalmente, enxergou Magali nesse processo como alguém capaz de contribuir.

Cebolinha conseguiu fazer uso de vários registros de representação, percebendo qual era mais adequado a cada situação. Operou com os materiais, com o desenho, com a escrita, mentalmente, contou nos dedos, foi livre para escolher seus caminhos e brincou com a matemática. Compreendeu que era necessário organizar melhor seu pensamento para que fosse comunicável ao outro e errou sem medo das reações externas. O estudante é uma criança autêntica e espontânea e nos mostrou que a vida é um jogo e que mesmo ganhando ou perdendo o que vale é ser feliz.

Magali descobriu-se na pesquisa como alguém capaz de aprender. Seus desafios na aprendizagem matemática foram encurtados à medida que acreditou que poderia atuar no jogo. A menina 'tímida' conquistou autonomia e decidiu por conta própria que não precisava mais do material manipulativo, queria fazer parte daquele contexto social em pé de igualdade. No entanto, a estudante ainda necessita vivenciar mais situações do campo aditivo, para que consiga avançar na reflexão dos seus procedimentos, interpretar e resolver problematizações e comunicar suas estratégias pessoais.

Cascão colocou a 'pesquisadora' para pensar. Os conceitos do campo já faziam parte da sua competência matemática e ele pouco representou esses conceitos por meio dos registros gráficos. Entretanto, operou mentalmente, mobilizou um pensamento lógico operatório, mostrando um sentido numérico muito desenvolvido. A pesquisa deu visibilidade ao Cascão e permitiu um olhar mais sensível por todos os profissionais da escola, bem como por sua família. Reconheço que ele precisa continuar vivenciando muitas situações metacognitivas para que consiga retomar seus pensamentos e comunicar-se a si mesmo e ao outro. Todavia, ele revelou o quanto a matemática por si só, sem aparato nenhum, pode ser lúdica.

Como limitações da pesquisa, vejo que necessitaria de um tempo maior de imersão na turma e de intervenção com as crianças para promover mais jogos e mais experiências com o objeto matemático e, assim, acompanhar seus avanços no campo aditivo e na utilização dos conceitos internalizados para a apreensão de novos. Também considero que as minhas incompletudes no conhecimento matemático me impediram de ampliar as análises dos conceitos que envolvem o campo, bem como a utilização de termos matemáticos dos quais ainda não me sinto em condições de utilizar.

Fica sempre a sensação de não ter feito tudo o que se queria, mas tenho uma certeza que me basta, a pesquisa pode não ser transformadora e revolucionária para o cenário educacional, mas fiz o melhor por uma turma de 3º ano e, em específico, para quatro crianças e talvez tenha influenciado na vida de Cascão de maneira decisiva.

Assumo as dificuldades nesse processo, mas pontuo algumas ações que nortearão meus caminhos como pesquisadora: pretendo continuar investigando a aprendizagem matemática de crianças em processo de alfabetização; estudar e me aprofundar em outros campos conceituais; avançar nos diálogos com educadores e pesquisadores matemáticos; continuar defendendo a ludicidade e produzindo pesquisas pelo Gepal, e construir canais colaborativos com professores alfabetizadores.

A pesquisa se encerra, mas não as possibilidades de reflexão e diálogo sobre esse tema, uma vez que se abrem muitos outros questionamentos, inclusive desperta-se o olhar para algumas configurações acerca do trabalho do professor e das suas concepções sobre ludicidade: o professor alfabetizador consegue adotar uma perspectiva lúdica de ensino mesmo imerso nas atuais demandas do trabalho pedagógico? É possível construir uma concepção positiva sobre a ludicidade sem ter refletido sobre sua epistemologia nos processos de formação? O professor que não tem uma relação lúdica com seu trabalho consegue fazer essa relação com sua práxis? Quando o ensino da matemática pode provocar um estado de ludicidade no professor e nos estudantes?

Encerro este ciclo, afirmando que os momentos de mestrado e de investigação marcaram minha vida pessoal e profissional e contribuíram significativamente para o meu desenvolvimento matemático. Quero continuar aprendendo não somente para ensinar, mas para sentir essa alegria que emana dos educadores matemáticos com quem tenho o prazer do convívio. Deixei esse parágrafo para o fechar das cortinas, pois sabia que seria um momento duro e que as emoções não me deixariam concluir. Espero que essa escrita consiga representar parte do que me propus nesses dois anos e que sirva de apoio a tantos alfabetizadores lúdicos e apaixonados pela educação como eu.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Carlos Drummond. *Resíduo*. In: *A Rosa do Povo*. São Paulo: Círculo do Livro, 1945.

ANDRADE, Nina Claudia Mello. *Uma professora construindo - com e para seus alunos – um ambiente matematizador fundamentado na teoria dos campos conceituais*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. *Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional*. Brasília: Liber Livro, 2005.

ANTUNES, Irandé. *Análises de textos:* fundamentos e práticas. São Paulo: Parábola, 2010.

BONFIM, Regina Andrea Fernandes. *Aquisição de conceitos numéricos na sala de recursos:* relato de uma pesquisa de intervenção. Dissertação (Mestrado em Psicologia). Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

BRASIL. *Avaliação Nacional de Alfabetização*. MEC/INEP, 2014. Disponível em: <http://www.todospelaeducacao.org.br/reportagens-tpe/35337/mec-divulga-dados-da-ana-2014/>.

BROUGÈRE, Gilles. A criança e a cultura lúdica. In: KISHIMOTO, Tizuko. *O brincar e suas teorias*. São Paulo: Cengage Learning, 2016. p 19-32.

______. *VIII Encontro Nacional de Educação e Ludicidade na Universidade Federal da Bahia (ENELUD).* Salvador, 2017.

BROUSSEAU, Guy. *Introdução ao estudo das situações didáticas:* conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008.

CÂNDIDO, Patrícia T. Comunicação em matemática. In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Org.). *Ler, escrever e resolver problemas* habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

CORRÊA, Roseli de Alvarenga. Linguagem matemática, meios de comunicação e educação matemática. In: NACARATO, A. M.; LOPES, C.E. *Escrituras e leituras na educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

DAMM, Regina Flemming. Registros de Representação. In: MACHADO, S. D.A. et al. *Educação Matemática*: uma introdução. São Paulo: EDUC, 2002. p. 135-153.

DIAS, Ana Lúcia Braz. Matemática na Alimentação e nos Impostos. In: TP1: Caderno de Teoria e Prática. *Resolução de Problemas*. Programa Gestão da Aprendizagem Escolar - Gestar II. Brasília: MEC, 2008. p. 45-55.

DIAS, Letícia Pires. *A construção do conhecimento em crianças com dificuldade em matemática, utilizando o jogo Mancala*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Campinas, Campinas, 2009.

DUVAL, Raymond. *Semiósis e pensamento humano*: registros semióticos e aprendizagens intelectuais. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

______. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. *Rev. Eletr. de Edu. Matem.*, v. 7, n. 2, p. 266-297, 2012.

ELKONIN, Daniil B. *Psicologia do jogo.* São Paulo: Martins Fontes, 2009.

ELORZA, Natiele Silva Lamera. *O uso de jogos no ensino e aprendizagem de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental*: levantamento de teses e dissertações. Dissertação de Mestrado. UNESP, Presidente Prudente, 2013.

FÁVERO, Maria Helena. *Psicologia do conhecimento*. Brasília: EdUnB, 1993.

______. A mediação do conhecimento psicológico na produção de um texto para o professor. *Temas em Psicologia*, v. 3, n. 1, p. 11-21, abr.1995.

______. Regulações cognitivas e metacognitivas do professor: uma questão para a articulação entre a psicologia do desenvolvimento adulto e a psicologia da educação matemática. In: *Anais do Simpósio Brasileiro de Psicologia da Educação Matemática, 1.* Curitiba: EdUFPR, 2001. p.187-197.

______. A aquisição conceitual em condições especiais: articulação entre pesquisa e intervenção psicopedagógica. In: *Anais da XXXIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Psicologia*. *Psicologia: Compromisso com a Vida*, 33. Belo Horizonte, SBP, 2003. p. 83-84.

______. Desenvolvimento, mediação semiótica e representações sociais. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 21, 17-25, 2005.

______. A pesquisa de intervenção na psicologia da Educação Matemática: aspectos conceituais e metodológicos. *Educar em Revista*, 1, 47-62, 2011.

_______. A pesquisa de intervenção na construção de competências conceituais. *Psicologia em estudo*, 2012, p. 103-110.

FÁVERO, Maria Helena; MACHADO, Conceição de Maria Couto. A tomada de consciência e a prática de ensino: uma questão para a psicologia escolar. *Psicologia: Reflexão & Crítica*, v. 16, n. 1, p. 15-28, 2003.

FERREIRA, Ana Tereza Ramos de Jesus. *O brincar como possibilidade do professor conhecer os processos de aprender e pensar dos alunos que apresentam entraves no processo de aprendizagem*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

FLICK, Uwe. *Introdução à pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis; CARDOSO, Cleusa de Abreu. Educação matemática e letramento: textos para ensinar matemática e matemática para ler o texto. In: NACARATO, A. M.; LOPES, C. E. *Escrituras e leituras na educação matemática.* Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

GAMBOA, Silvio Sánchez. *Pesquisa em educação*: métodos e epistemologias. Chapecó: Argos, 2012.

GONZÁLEZ REY, Fernando Luis. O sujeito que aprende: desafios do desenvolvimento do tema da aprendizagem na psicologia e na prática pedagógica. In: TACCA, M. C. V. R. (Org.). *Aprendizagem e trabalho pedagógico*. Campinas: Alínea, 2014.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. *Diretrizes pedagógicas do Bloco Inicial de Alfabetização (BIA).* Brasília: SEEDF, 2012.

______. *Currículo em Movimento da Educação Básica*: Ensino Fundamental - Anos Iniciais. Brasília: SEEDF, 2013. Disponível em: <http://www.se.df.gov.br/component/content/article/282-midias/443-curriculoemmovimento.html>.

______. *Diretrizes pedagógicas para organização escolar 2º Ciclo para as Aprendizagens:* BIA e 2º Bloco. Brasília: SEEDF, 2014.

______. *Censo Escolar 2016*. Brasília: SEEDF, 2016. Disponível em: <http://www.cre.se.df.gov.br/ascom/documentos/censo/2016/ie_mr/2016_qd_pub_df_mov_ef_210_cre.pdf>.

GRANDO, Regina Célia. *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula*. Tese de Doutorado. Universidade de Campinas, Campinas, 2000.

______. A escrita e a oralidade matemática na Educação Infantil: articulações entre o registro das crianças e o registro de práticas dos professores. In: NACARATO, A. M.; LOPES, C. E. (Orgs.) *Indagações, reflexões e práticas em leituras e escritas na Educação Matemática*. Campinas: Mercado de Letras, 2013.

HUIZINGA, J. *Homo Ludens:* o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva, [1938] 2014.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. O jogo e a educação infantil. In: KISHIMOTO, Tizuko Morchida (Org.). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.* São Paulo: Cortez, 2011. p. 15-48.

LEANDRO, Tatiana Soares. *Discursos e práticas discursivas em favor dos jogos educativos nos anos iniciais do ensino fundamental de uma escola pública do Recife*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

LOPES, Erika Lucas. *“Oficinas do Jogo” no ensino fundamental:* potencial pedagógico da brincadeira. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

LORENZATO, Sergio. *Para aprender matemática.* Campinas: Autores Associados, 2010.

LUCKESI, Carlos Cipriano. Ludicidade e a formação do educador. *Revista Entreideias*, v. 3, n. 2, p. 13-23, 2014.

______. *Ludicidade e atividades lúdicas*: uma abordagem a partir da experiência interna. 2015. Disponível em: <http://luckesi002.blogspot.com.br/2016/07/ludicidade-e-atividades-ludicas-uma.html>.

______. *Desenvolvimento dos estados de consciência e ludicidade*. Disponível em <http:/www.biossintese.psc.br/txtcongress2000/Cipriano Luckesi-texto1.doc>. Acesso em: 14 dez. 2016.

______. *VIII Encontro Nacional de Educação e Ludicidade na Universidade Federal da Bahia (ENELUD).* Salvador, 2017.

MAGRI, Marcela Arantes**.** *Explorando geometria elementar através de jogos e desafios.* Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. *Produção textual, análise de gêneros e compreensão.* São Paulo: Parábola, 2008.

MATTOS, Robson Aldrin Lima. *Jogo e matemática:* uma relação possível. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009**.**

MORBACH, Raquel Passos Chaves. *Ensinar e jogar:* possibilidades e dificuldades dos professores de matemática dos anos finais do ensino fundamental. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

MOREIRA, Plínio Cavalcante; DAVID, Maria Manoela Martins soares. O conhecimento matemático do professor: formação e prática docente na escola básica. *Revista Brasileira de Educação*, n. 28, p. 50-61, 2005.

MUNIZ, Cristiano Alberto. O professor de matemática pesquisador. In: TP3: *Matemática nas formas geométricas e na ecologia*. Programa Gestão da Aprendizagem Escolar - Gestar II. Brasília: MEC, 2005. p. 207-215.

______. *Pedagogia:* educação e linguagem matemática. Programa de Educação do Estado do Acre. Brasília: Universidade de Brasília, 2008.

______. O conceito de "esquema" para um novo olhar para a produção matemática na escola as contribuições da teoria dos campos conceituais. In: BITTAR, M.; MUNIZ, C. A. *A aprendizagem matemática na perspectiva da teoria dos campos conceituais*. Curitiba: CRV, 2009a. p. 37-52.

______. Diversidade dos conceitos das operações e suas implicações nas resoluções de classes de situações. In: GUIMARÃES, G.; BORBA, R. *Reflexões sobre o ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização*. Recife: SBEM, 2009b. p. 101-118.

______. Psicologia do conhecimento o diálogo entre as ciências e a cidadania. In: FÁVERO, M. H.; CUNHA, Célio (Orgs.). *A produção de notações matemáticas e seu significado.* Brasília: Liber Livro, 2009c. p. 115-143.

______. *Brincar e jogar:* enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

______. Ser Educador Matemático. In: *Anais do VI EBREM*. Brasília: 2014.

______. Educação lúdica da matemática, educação matemática lúdica. In: SILVA, A. J. N. S.; TEIXEIRA, H. S. (Org.) *Ludicidade, formação de professores e Educação matemática em diálogo*. Curitiba: Appris, 2016. p. 17-46

OLIVEIRA, Raimunda; SANTOS, Marilene Xavier. E se imaginar e criar fosse permitido nas aulas de matemática? In: PEDERIVA, P. L. M.; PAULA, T. R. M.; NASCIMENTO, D. L. (Orgs.). *O ato estético*: conversas sobre educação, imaginação e criação na perspectiva histórico-cultural. Curitiba: CRV, 2017. p. 55-65.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. (Orgs.). *Educação matemática*: Pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2014.

PESSOA, Fernando. *Poesias de Álvaro de Campos*. Lisboa: Ática, [1944] 1993.

PIERCE, Charles Sanders. *Semiótica*. São Paulo: Perspectiva, 2000.

NEVES, Regina da Silva Pina. *A divisão e os números racionais*: uma pesquisa de intervenção psicopedagógica sobre o desenvolvimento de competências conceituais de alunos e professores. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

PINO, Angel. *As marcas do humano:* às origens da constituição cultural da criança na perspectiva de Lev S. Vigotski. São Paulo: Cortez, 2005.

PRESTES, Zoia. *Quando não é quase a mesma coisa: análise de traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil*. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

QUINTANA, Mario. *Poesia completa*. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 2005.

RIBEIRO, Célia. Metacognição: um apoio ao processo de aprendizagem. *Psicologia: Reflexão e Crítica,* 16(1), p. 109-116, 2003.

RIPARDO, Ronaldo Barros. *Escrever bem aprendendo matemática*: tecendo fios para uma aprendizagem matemática escolar. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

ROQUE, Tatiana. *História da matemática*: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2012.

SANDES, Joana Pereira. *O desenho como representação do pensamento matemático da criança no início do processo de alfabetização*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 2009**.**

SANTAELLA, Lúcia. *O que é semiótica.* São Paulo: Brasiliense, 2005.

SILVA, Américo Junior Nunes; SÁ, Antônio Villar Marques. Doutores da aprendizagem: revivendo a criança adormecida em cada educador. In: SÁ, A. V. M et al. (Org.). *Ludicidade e suas interfaces.* Brasília: Liber Livro, 2013. p. 39-62.

SKOVSMOSE, Helle Alrø Ole. *Diálogo e aprendizagem em educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

SMOLE, Kátia Stocco. Entre o pessoal e o formal: as crianças e suas muitas formas de resolver problemas. In: SMOLE, K. S.; MUNIZ, C. A. *A matemática em sala de aula:* reflexões e propostas para os anos iniciais do ensino fundamental. Porto Alegre: Penso, 2013.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. *Ler, escrever e resolver problemas* habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

______. Materiais didáticos manipulativos. In: SMOLE, K. S; DINIZ, M. I. (Orgs.). *Materiais manipulativos para o ensino das quatro operações básicas*. Porto Alegre: Penso, 2016.

SOARES, Milene de Fátima. *O jogo de regras na aprendizagem matemática: apropriações do professor do ensino fundamental*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

SPINILLO, Alina Galvão. *Usos e funções do número em situações do cotidiano*. In: BRASIL. *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa:* quantificação, registros e agrupamentos. Caderno 2. Brasília: MEC, 2014.

SPINILLO, Alina Galvão. O sentido de número e sua importância na Educação Matemática. In: BRITO, *M. R. Solução de problemas e a matemática*. Campinas: Alínea, 2006. p. 83-11.

TACCA, Maria Carmem Villela Rosa. Estratégias pedagógicas: conceituação e desdobramentos com o foco nas relações professor-aluno. In: TACCA, M. C. V. R. (Org.). *Aprendizagem e trabalho pedagógico*. Campinas: Alínea, 2014.

VERGNAUD, Gerard. *Todos perdem quando a pesquisa não é colocada em prática*. 2008. Disponível em**:** <https://novaescola.org.br/conteudo/960/gerard-vergnaud-todos-perdem-quando-a-pesquisa-nao-e-colocada-em-pratica>.

______. O que é aprender? In: BITTAR, M.; MUNIZ, C. A. (Orgs.). *A aprendizagem matemática na perspectiva dos campos conceituais*. Curitiba: CRV, 2009a.

______. A contribuição da psicologia nas pesquisas sobre a educação científica, tecnológica e profissional do cidadão. In: FÁVERO, M. H.; CUNHA, Célio (Orgs.). *A produção de notações matemáticas e seu significado.* Brasília: Liber Livro, 2009b. p. 39-60.

______. *A criança, a matemática e a realidade*: problemas do ensino da matemática na escola elementar. Curitiba: EdUFPR, 2014.

VIGOTSKI, Liev Semionovich. *Historia de las funciones psíquicas superiores*. La Habana: Editorial Científico Técnica, 1987.

______. *Obras escogidas*. Vol.5. Madri: Editora Visor Dis., 1997.

______. *Psicologia pedagógica*. Porto Alegre: Artmed, 2003.

______. A brincadeira e o seu papel no desenvolvimento psíquico da criança. *Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais,* n. 8, p. 23-36, jun. 2008.

______. *Imaginação e criação na infância*: ensaio psicológico. São Paulo: Ática, 2009.

______. *Quarta aula: a questão do meio na pedologia.* Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010. p. 681-701.

______. *Pensamiento y habla*. Buenos Aires: Colihue, 2012.

VYGOTSKI, Liev Semionovich; LURIA, Alexander Romanovich. *Estudos sobre a história do comportamento*: o macaco, o primitivo e a criança. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

YIN, R. K. *Estudo de caso*: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

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

Título do projeto: Jogos e registros orais e gráficos: desenvolvimento da criança no campo conceitual aditivo

Orientador responsável: Prof. Dr. Antônio Villar Marques de Sá

Pesquisador responsável: Keila Cristina de Araújo Reis

E-mail: keilaaraujo077@gmail.com

Instituição: Universidade de Brasília (UnB)

Departamento: Programa de Pós-Graduação em Educação

Telefone para contato: (61) 3107-6243

Você e sua turma estão sendo convidados a participar, como voluntários, em uma pesquisa na área da Educação. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Após ser **esclarecido**(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é dos pesquisadores responsáveis. Também garantiremos a preservação de sua identidade.

O objetivo geral da pesquisa é analisar, a partir das situações de jogos, os registros orais e gráficos das crianças do 3º ano do Ensino Fundamental como representação dos conceitos do Campo Conceitual Aditivo. Para tanto, será realizada um estudo de caso de caso e uma pesquisa interventiva em que a professora e a turma de 3º ano do Ensino Fundamental serão participantes. Para fins de investigação, serão analisados os registros orais e gráficos de quatro crianças, que serão os sujeitos da pesquisa. Na fase inicial serão realizados momentos de:

- Apresentação da pesquisa aos professores para identificação de interessados em participar;

- Estabelecer diálogos com o professor do 3º, que aceitar participar com sua turma, a fim de firmar uma aproximação e definir uma rotina que inclua observação em sala de aula, observação das crianças em situações de jogos, produção de registros escritos e orais e atendimento individualizado às crianças, caso seja necessário e a escolha do objeto matemático a ser investigado.
- Participação na primeira reunião de pais da turma com o objetivo de apresentar a pesquisa e pedir a autorização dos mesmos para a atuação das crianças, bem como a utilização de suas imagens e de seus registros orais e escritos para fins de pesquisa e liberação para atendimentos individualizados, caso seja necessário.

Após realização dos trâmites de formalização da pesquisa o pesquisador, durante o período e um mês, realizará a técnica de observação participante na turma. A imersão em campo terá como objetivo principal a aproximação com os sujeitos da pesquisa pela inserção no contexto dinâmico do ambiente e nas relações construídas. Configura-se na oportunidade de estar onde a ação acontece, para realização de um mapeamento do campo e um contato com a realidade dos sujeitos. Num primeiro momento, o intuito é ser apenas observador e aos poucos ir tonando-se partícipe, visando criar laços interativos, conquistar a aceitação das crianças.

Por meio da observância ética, estabelecida entre o professor da turma, as crianças e o pesquisador e também das vivências que ocorrerão nesse mês de imersão, serão selecionadas três crianças mais propensas a comunicar seus achados, por meio da produção de registros orais e escritos, que gostem de argumentar e que se sintam mais à vontade diante das câmeras e dos questionamentos do pesquisador. Serão utilizados durante esse período de observação: diário de campo, câmera e gravador.

As observações serão realizadas seguindo alguns critérios:

- Relação lúdica entre a criança e as atividades realizadas;
- Envolvimento e entrega às situações propostas;
- As crianças revendo e revelando seus achados, principalmente nas atividades de matemática.

Os jogos serão planejados na expectativa de articular-se às estratégias de registro, apontando algumas habilidades previstas no desenvolvimento do Campo Conceitual Aditivo. A partir de algumas intencionalidades educativas os jogos serão pensados de forma a provocar a metacognição e a comunicação das crianças, revelando-se por meio de seus registros orais e gráficos.

Cada jogo será aplicado na turma pelo pesquisador, duas vezes na semana. A primeira aplicação será para apropriação do jogo pelas crianças, bem como para envolvimento e motivação. Na segunda aplicação será lançada uma proposta de registro oral e escrito, durante o jogo. Os registros trarão problematizações para que as crianças pensem sobre suas estratégias, bem como sobre os conceitos envolvidos. A pesquisadora observará as crianças jogando no coletivo e como se comunicam com os colegas e também comunicam a si mesmos durante o jogo. Serão utilizados os recursos de gravação em áudio e vídeo e registros no caderno de campo.

As crianças em ação no jogo e alguns registros, realizados durante o mesmo, serão projetados por meio de data show para assim suscitar o metajogo e novos processos de metacognição e de comunicação.

Ao analisar as informações a *posteriori* serão levadas em consideração: as crianças em ação no jogo, as estratégias utilizadas, o envolvimento e a colaboração entre os sujeitos, os conhecimentos mobilizados, a ludicidade na proposta de jogo e de registro, a representação do objeto matemático (campo conceitual aditivo) e o ato cognitivo por meio dos registros orais e escritos das crianças.

Os encontros com as crianças serão filmados e suas falas gravadas em áudio para ampliação e estudo dos achados da investigação. Todos os registros orais e escritos que emergirem dos jogos serão arquivados. Para a construção das informações serão considerados: registros no diário de campo, os registros orais e escritos produzidos pelas crianças e gravações em áudio e em vídeo.

As ações em campo estão previstas para acontecer no período de cinco meses, podendo ser alteradas de acordo com a flexibilidade da pesquisa e das atividades da professora, da turma e da escola. Propõe-se uma agenda de planejamento:

Datas prováveis	**Planejamento das ações da pesquisa**
15/02/2017	Apresentação da pesquisa na escola

16/02/2017	Formalização da pesquisa com a professora do 3º ano
17/03/2017	Participação da reunião de pais
De 22/02 à 22/03/2017	Observação participante
Semana de 20 a 24/03	Planejamento do 1º jogo
27/03/2017	1ª aplicação do jogo
29/03/2017	2ª aplicação do jogo
31/03/2017	*Feedback* e metajogo
De 03/04 a 07/04	Análise do 1º jogo
Semana de 10 a 13 de abril	Planejamento do 2º jogo
17/04	1ª aplicação do jogo
18/04	2ª aplicação do jogo
19/04	*Feedback* e metajogo
De 24/04 a 28/04	Análise do 2º jogo.
Semana de 02 a 05/05	Planejamento do 3º jogo
08/05	1ª aplicação do jogo
10/05	2ª aplicação do jogo
12/05	*Feedback* e metajogo
De 15/05 a 19/05	Análise do 3º jogo
Semana de 22 a 26/05	Planejamento do 4º jogo
29/05	1ª aplicação do jogo
31/05	2ª aplicação do jogo
02/06	*Feedback* e metajogo
De 05/06 a 09/06	Análise do 4º jogo

Fonte: Arquivo da pesquisadora

No caso de surgirem situações que possam causar algum tipo de constrangimento, estas podem ser renegociadas com os pesquisadores, bem como está garantido o direito de retirar o seu consentimento em qualquer etapa da pesquisa.

A adesão, por cinco meses, a este processo de pesquisa permitirá a interação dos participantes, estudo do objeto matemático, envolvimento e participação nos jogos, produção de registros orais e gráficos para o desenvolvimento da criança no campo conceitual aditivo.

A divulgação das informações produzidas será realizada apenas com a autorização dos pais das crianças. O acesso aos dados brutos somente será permitido aos pesquisados e aos pesquisadores. Caso haja necessidade de maiores esclarecimentos ou surgirem eventuais dúvidas, pode entrar em contato com os pesquisadores responsáveis.

Consentimento da participação do(a) professor(a) na pesquisa

Eu ____, RG ou CPF nº ___________________, abaixo assinado, concordo em participar da pesquisa: **JOGO E REGISTROS ORAIS E GRÁFICOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA NO CAMPO CONCEITUAL ADITIVO**. Declaro que tive pleno conhecimento das informações aqui descritas pela Profa. Pesquisadora Keila Cristina de Araújo Reis, e firmei meu compromisso em participar desta pesquisa. Ficaram claros, para mim, quais são os propósitos, os procedimentos a serem realizados e as possíveis dificuldades e sobre as garantias de confidencialidade.

Concordo, voluntariamente, em participar desta pesquisa e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante a realização. A retirada do consentimento da participação na pesquisa não acarretará em penalidades ou prejuízos pessoais ou profissionais. E por ser verdade os termos aqui presentes, assinamos nas duas vias.

Local e data ____

____

Colaborador(a) do estudo

____

Pesquisadora responsável direta pelos estudos

Declaramos para os devidos fins que esse Termo de Consentimento tem validade junto aos documentos da pesquisa.

APÊNDICE 2
TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM, GRAVAÇÃO EM ÁUDIO E REGISTROS GRÁFICOS

Eu____,CPF____________________________RG____ _____________, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso da imagem e dos registros gráficos e orais produzidos pelo meu filho (a) ____, estudante do 3º ano da Escola Classe 01 de Ceilândia, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assinado pela professora , **AUTORIZO**, através do presente termo, os pesquisadores Keila Cristina de Araújo Reis e Antônio Villar Marques de Sá do projeto de pesquisa intitulado **Jogos e registros orais e gráficos para o desenvolvimento da criança no campo conceitual aditivo** a realizar as fotos que se façam necessárias, imagens gravadas em vídeo e/ou coletar as falas por meio de gravações em áudio, bem como os registros gráficos produzidos pelas crianças a partir de experiências com jogos sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Ao mesmo tempo, libero a utilização destas imagens, gravações em áudio e registros gráficos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei N.º 8.069/ 1990) e das pessoas com deficiência (Decreto Nº 3.298/1999, alterado pelo Decreto Nº 5.296/2004).

Ceilândia, DF 11 de março de 2017

____

Pesquisador responsável pelo projeto

____

Responsável pelo Sujeito da Pesquisa

APÊNDICE 3

PLANEJAMENTO QUE NORTEOU OS JOGOS

Que relações e conceitos devem ser compreendidos pela criança durante o jogo?

- Compreender e realizar a contagem de palitos e agrupamentos de 10 em 10;
- Ler, interpretar e produzir escritas numéricas levando em consideração as regularidades do SND;
- Levantar hipóteses com base na observação das regularidades do jogo, utilizando o registro oral e gráfico não convencionais e da linguagem matemática;
- Compreender e aplicar as diferentes ideias de adição: juntar, acrescentar, por meio de problematizações e registros orais e gráficos;
- Compreender e aplicar diferentes ideias de subtração: retirar, comparar e completar através de problematizações e registros orais e gráficos.

Quais critérios serão observados no momento do jogo?

- Uso de estratégias próprias;
- Explicação das estratégias utilizadas;
- Explicação do processo a cada rodada;
- Demonstração dos meios utilizados para conseguir ganhar o jogo;
- Experimentação de diversos caminhos;
- Ajuste dos procedimentos;
- Compartilhamento de estratégias;
- Compreensão dos procedimentos utilizados pelos colegas.

Quais serão as condições em que as crianças serão observadas?

- Em ação individual no momento do jogo;
- Em ação no grupo no momento do jogo;
- Em ação na turma no momento do jogo;
- No processo de metacognição;
- No momento da representação do pensamento matemático por meio do registro;
- Na comunicação dos procedimentos e estratégias utilizadas;
- No momento do metajogo.

O que será analisado no momento da observação e intervenção:

- Os caminhos recorrentes que as crianças utilizam.
- Os caminhos mais curtos e mais longos;
- Como as crianças organizam e representam o pensamento matemático;
- Como elas comunicam seus achados;
- A natureza das dificuldades às quais as crianças foram confrontadas.

Procedimentos:

- Deixar as crianças manipularem os materiais do jogo e brincarem livremente, explorando e inventando maneiras de jogar;
- Apresentar as regras do jogo em um cartaz. Fazer a exploração do gênero regras;
- Permitir que as crianças discutam as regras do jogo e depois separem o material entre

os participantes, bem como sua disposição na mesa e a ordem das jogadas;
- Observar os grupos e problematizar algumas situações;
- Solicitar que algumas crianças socializem como pensou;
- Filmar algumas crianças argumentando e comunicando suas estratégias;
- Solicitar ao final das rodadas que registrem alguns procedimentos e o resultado do jogo por meio de registros gráficos, que englobam o desenho e a escrita.

Análise do jogo *a posteriori*:
- Verificar se os objetivos pré-estabelecidos foram alcançados;
- Partir do previsível, porém perceber situações que não faziam parte do contexto esperado, mas que passaram a fazer sentido no momento do jogo;
- Analisar se a atividade gerou satisfação, entrega e colaboração entre os participantes;
- Observar se houve momentos em que o jogo chegou a exaustão, deixando de gerar prazer;
- Analisar se as crianças observadas conseguem trabalhar em grupo;
- Investigar as crianças revendo e revelando seus achados;
- Considerar a relação lúdica entre a criança e o jogo.

Análise do registro *a posteriori*:
- Refletir se a criança apoiou-se em modelos ou ferramentas que já conhecia;
- Examinar a representação do pensamento matemático;
- Considerar a verbalização utilizada;
- Investigar as estratégias matemáticas;
- Explorar os conhecimentos mobilizados sobre o campo conceitual aditivo;
- Analisar se as ideias do campo conceitual aditivo foram comunicadas por meio dos registros orais e gráficos das crianças;
- Considerar se houve ludicidade no momento do registro.

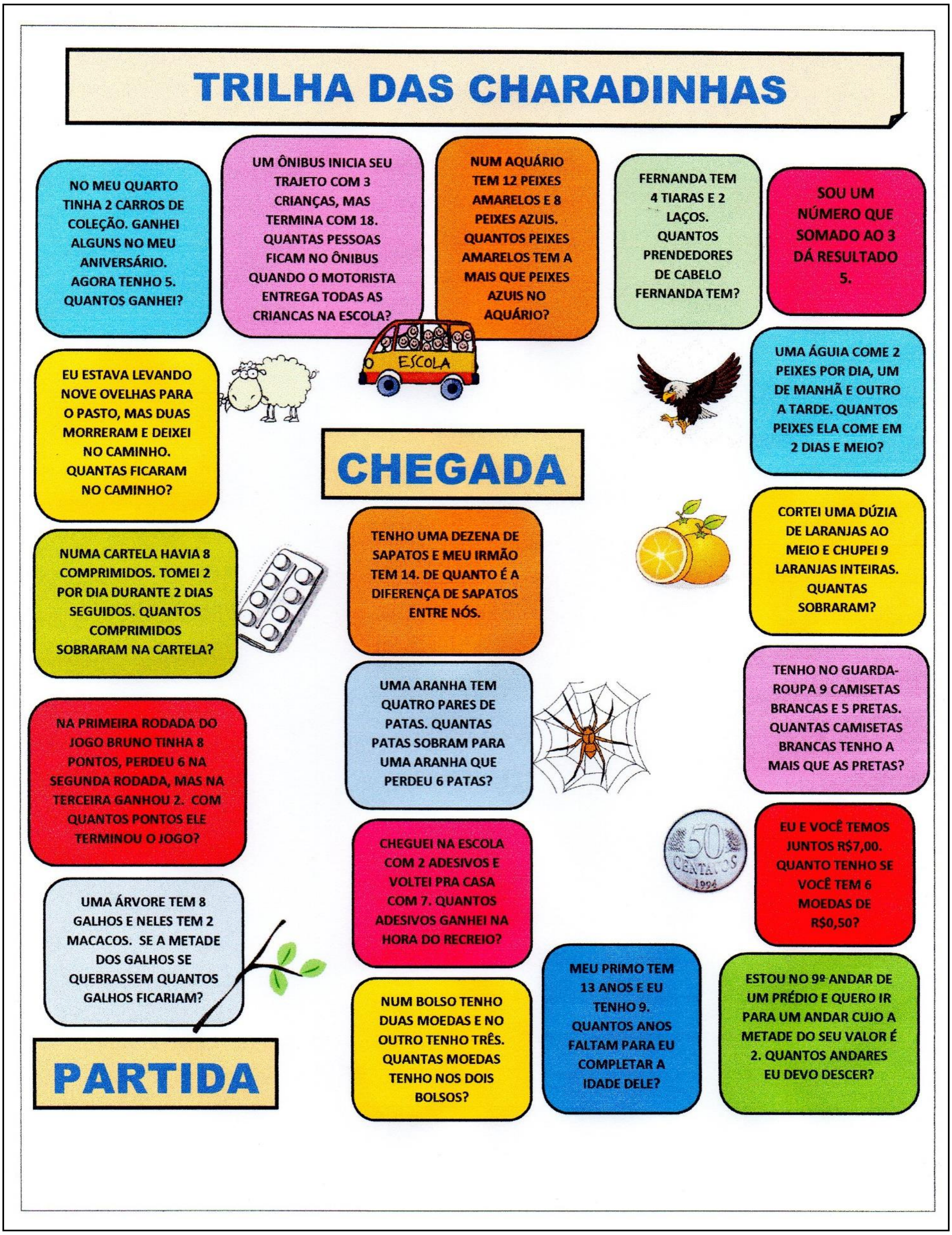
APÊNDICE 4

CARTAS DO JOGO MONTE DE TRÊS E DESMONTE100


Coringa
Coringa
Coringa
Coringa
Coringa
Coringa
Coringa
Coringa
Coringa
Coringa
Coringa
Coringa
Coringa
Coringa
Coringa
Coringa
Coringa
Coringa

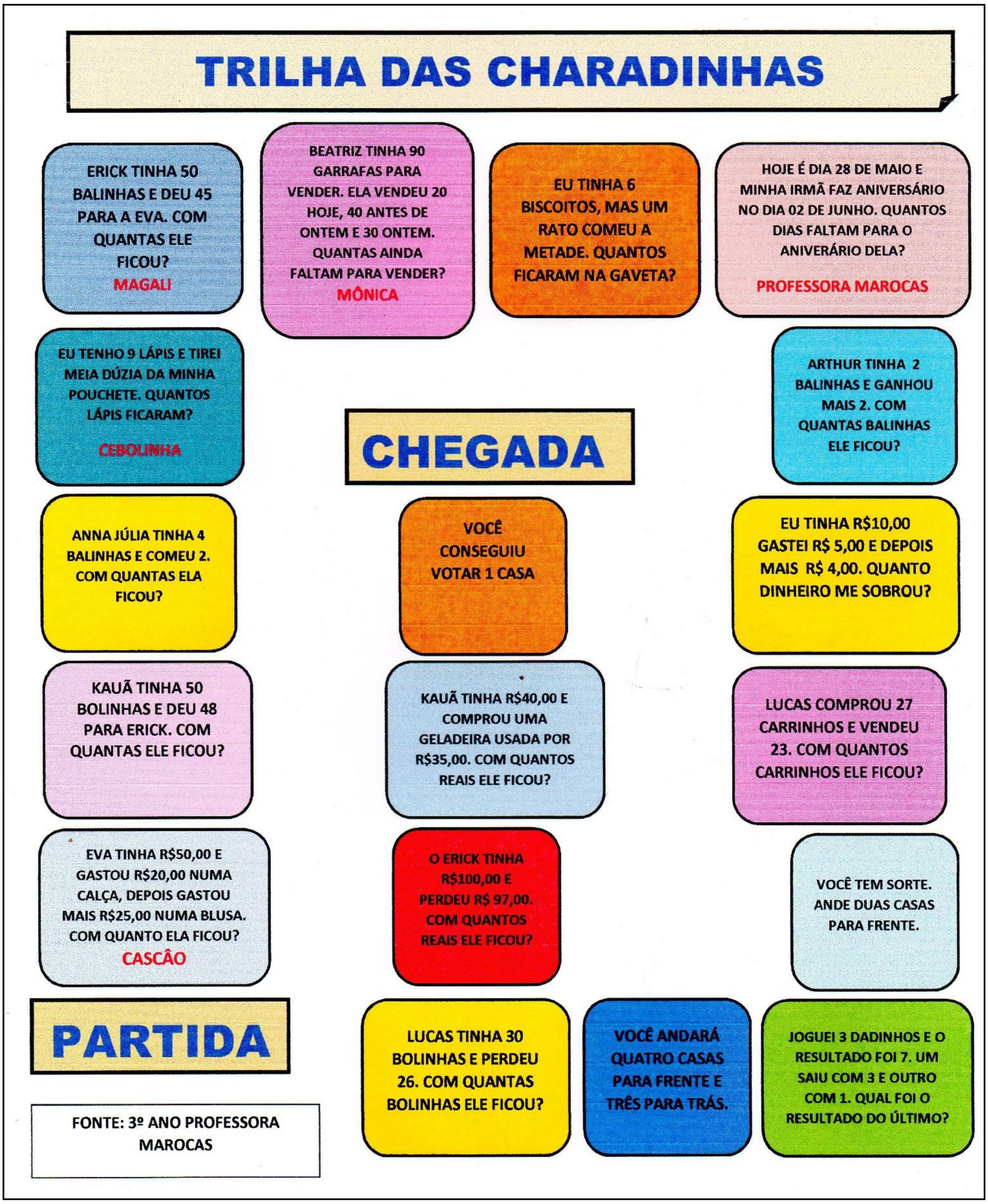
APÊNDICE 5

JOGO TRILHA DAS CHARADINHAS



APÊNDICE 6

TRILHA DA TURMA



APÊNDICE 7

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA- FORMULANDO SITUAÇÕES-PROBLEMA

1º Dia:

Apreciação da história *A flor do lado de cá* de Roger Mello

Sugestões para a exploração da história:

Antes de iniciar
- Exploração da capa
- Fazer uma breve apresentação do autor
- Levantar hipóteses sobre o título
- Levantar hipóteses sobre o animal que aparece na capa
- Apresentar a estrutura de uma história imagética

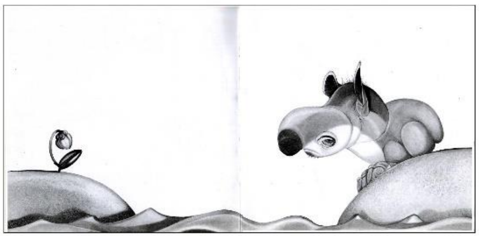
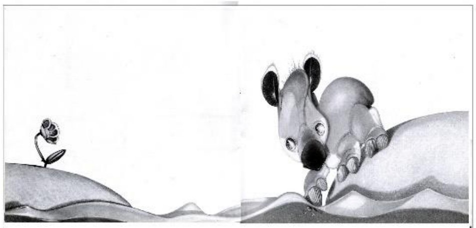
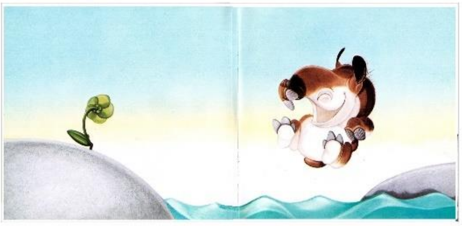
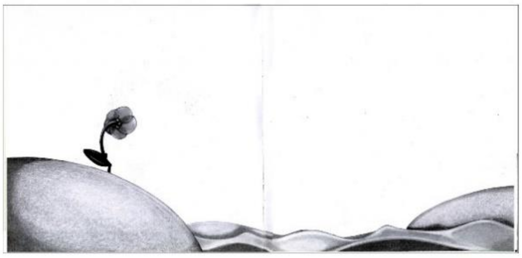
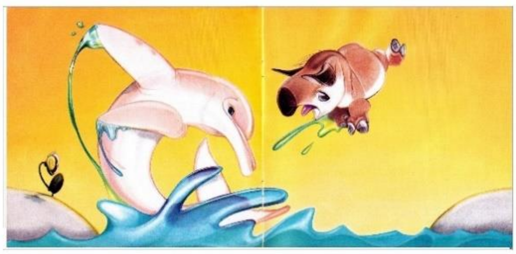
Durante a história:
- Apreciar as imagens em silêncio
- Projetar novamente a história;

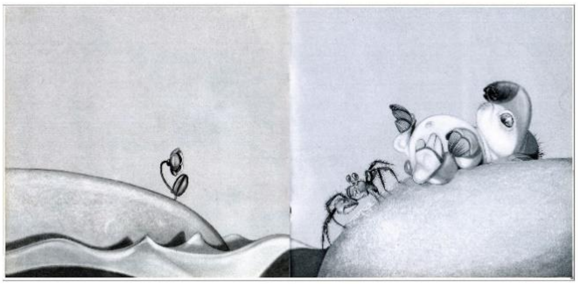
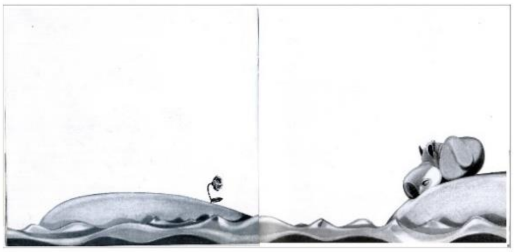
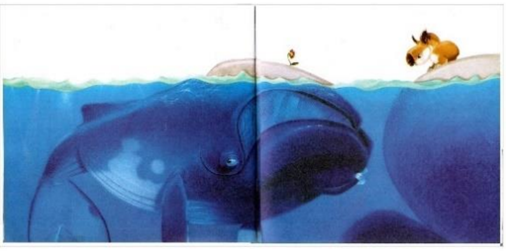
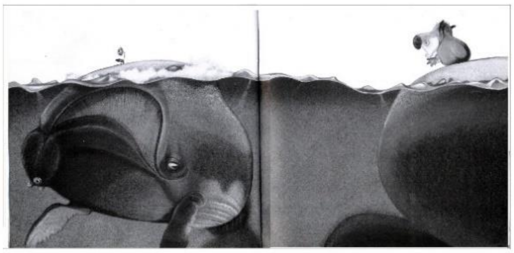
Após a história questionar:
- Vocês conseguiram identificar o animal que aparece na história? (Anta)
- Por que será que o autor escolheu justamente esse personagem?
- Há algum significado pejorativo ao chamar alguém de "anta"?
- Xingar o outro é uma situação positiva? (Falar dos apelidos)

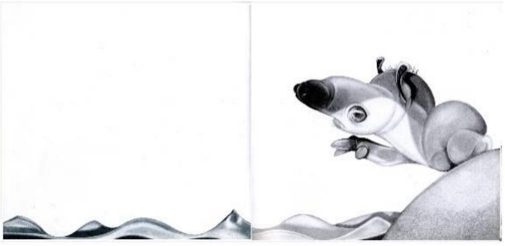
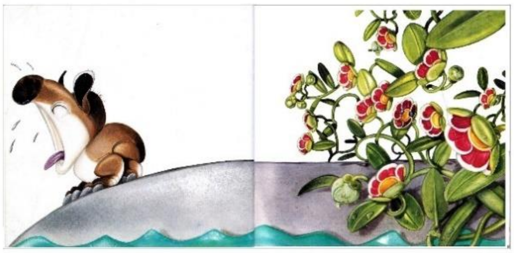
Contar a curiosidade sobre a anta:

> A anta era, e ainda é, um animal considerado sagrado pelos nativos por várias razões:
>
> - Por ser um animal extremamente inteligente, e sua grande quantidade de neurônios foi recentemente constatada cientificamente;
> - É o maior mamífero terrestre da América do Sul;
> - É a jardineira de nossas florestas, sendo uma das melhores dispersoras de sementes, contribuindo na formação e manutenção da biodiversidade da Amazônia, do Pantanal, do Cerrado e da Mata Atlântica,
> - Abre trilhas e caminhos na mata, que eram usadas pelos nativos, e muitas estradas brasileiras surgiram através dos caminhos criados pelas antas.
>
> **Por que chamar alguém de anta é pejorativo hoje em dia?**
>
> Bem, simplificando, é mais ou menos o seguinte: na época da colonização, as pessoas perceberam o valor desse animal para os nativos, e usaram isso como mais um método da "desconstrução cultural" que já vinha acontecendo de várias formas, inclusive com a catequização dos índios. Sendo considerados seres inferiores e até desprovidos de alma pelos colonizadores, seu animal sagrado se tornou um símbolo da crença nativa, e o nome do animal começou a ser usado pejorativamente, para desmerecer a crença e cultura dos nativos considerados inferiores.

- Será que a anta da história é uma "anta" no sentido pejorativo?
- Vocês repararam que o autor fez uma alternância de cores na história?
- O que acontece toda vez que a história está em preto e branco? E quando está colorido?
- Passar imagem por imagem e ir questionando as crianças:

	Por que a imagem está em preto e branco? Por que a anta está triste?
	Por que vocês acham que a imagem está colorida? A anta teve uma ideia, qual ideia vocês acham que ela teve?
	Por que voltou a ficar preto e branco? O que a fez ficar triste outra vez? Será sua ideia prudente?
	O que você acha que aconteceu com anta nessa parte da história? Qual decisão ela tomou?
	A anta sumiu! O que será que aconteceu com ela? Vocês acham que a decisão dela foi sábia?
	Vocês acham que anta teve sorte ou azar nessa parte da história?

	O que deve estar sentindo a anta nessa situação?
	O que faz nossa amiga anta nessa parte da história? (observa apenas, mas já é noite)
	Vocês acham que ela desistiu?
	Qual foi a grande descoberta da anta?
	O que vocês acham que passou pela cabeça da anta nesse momento?
	E aqui qual foi sua reação?

	O que resolveu a nossa amiga anta?
	O que a anta não conseguiu perceber?

- O que vocês fazem diante de uma coisa que vocês querem muito?
- Diante de um problema qual é a sua atitude?
- Você consegue perceber as coisas boas que estão ao seu redor?
- Você é uma pessoa que é grato pelas coisas boas que tem perto de você ou aquela pessoa que acha que a felicidade está sempre longe?
- Matemática: Estimular o desenvolvimento do conceito de problema;
- Desafio matemático do dia: problema envolvendo a contagem dos feijões;
- Situação-problema envolvendo a história.

DESAFIO MATEMÁTICO

EM AGOSTO DE 2016 O JARDIM ZOOLÓGICO DE BRASÍLIA RECEBEU UM FILHOTE DE ANTA QUE VEIO DA BAHIA CHAMADO MATILDA. ELA AGORA É O MAIS NOVO MASCOTE DO ZOOLÓGICO. MATILDA CHEGOU COM 4 MESES DE IDADE E TORNOU-SE A ATRAÇÃO DA MENINADA. QUANTOS MESES MATILDA TEM AGORA?

2º Dia:

Procedimentos didático-metodológicos

- Primeira atividade

Apresentar uma tira da Magali e questionar: Quem na cena tem um problema? Qual é o problema apresentado? Como podemos ajudá-los na resolução do problema?

1. Fonte: Imagem da Internet

Diante das proposições que surgirem, conversar com as crianças sobre as diferentes concepções construídas sobre problema, que dependem de cada sujeito e das estratégias que adotam para o enfrentamento.

- **Segunda atividade**

Criar uma situação-problema a partir da tirinha da Magali.

- **Terceira atividade**

Apresentar algumas situações-problema em tiras e solicitar que as crianças organizem a situação de modo a ficar coerente.

- **Quarta atividade**

Lançar três propostas diferentes para a formulação de problemas: criar coletivamente uma pergunta a partir de um problema dado; formular um problema oral a partir e uma pergunta; criar individualmente um problema a partir de uma operação. À medida que forem realizando as propostas de produção de situações-problemas as mesmas serão discutidas com as crianças.

- **Quinta atividade**

Criar uma situação-problema a partir de uma resposta que seja de 1 a 5. Em seguida as situações serão recolhidas e farão parte de um jogo: Trilha da Turma.

APÊNDICE 8

REGISTRO DO JOGO MONTE DE TRÊS

JOGO MONTE DE TRÊS

1ª RODADA		2ª RODADA	
CARTAS	TOTAL DE PALITOS	CARTAS	TOTAL DE PALITOS

3ª RODADA		4ª RODADA	
CARTAS	TOTAL DE PALITOS	CARTAS	TOTAL DE PALITOS

QUANTIDADE FINAL DE PALITOS

REPRESENTE COM DESENHO

QUANTIDADE FINAL DE CADA PARTICIPANTE

PARTICIPANTE	TOTAL
TOTAL GERAL	

QUEM VENCEU O JOGO? QUANTOS PALITOS O GANHADOR TEM A MAIS QUE O 2º COLOCADO?

QUANTOS PALITOS FALTAM PARA O ÚLTIMO COLOCADO ALCANÇAR O PRIMEIRO?

DEIXE A SUA OPINIÃO SOBRE O JOGO.

APÊNDICE 9

REGISTRO DO JOGO DESMONTE 100

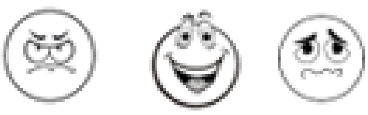
JOGO DESMONTE 100

1ª RODADA			
TINHA	CARTAS	PERDI	SOBRARAM
			
2ª RODADA			
TINHA	CARTAS	PERDI	SOBRARAM
3ª RODADA			
TINHA	CARTAS	PERDI	SOBRARAM

PARTICIPANTE	TOTAL
TOTAL GERAL	

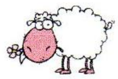
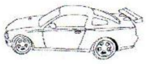
QUEM GANHOU O JOGO? POR QUE?

PINTE A CARINHA QUE EXPRESSE SEU SENTIMENTOS PELO JOGO E DEIXE UMA PALAVRA DE ACORDO COM A SUA OPINIÃO.



APÊNDICE 10

REGISTRO DO TRILHA DAS CHARADINHAS

UMA ÁRVORE TEM 8 GALHOS E NELES TEM 2 MACACOS. SE A METADE DOS GALHOS SE QUEBRASSEM QUANTOS GALHOS FICARIAM?	NA PRIMEIRA RODADA DO JOGO BRUNO TINHA 8 PONTOS, PERDEU 6 NA SEGUNDA RODADA, MAS NA TERCEIRA GANHOU 2. COM QUANTOS PONTOS ELE TERMINOU O JOGO?
NUMA CARTELA HAVIA 8 COMPRIMIDOS. TOMEI 2 POR DIA DURANTE 2 DIAS SEGUIDOS. QUANTOS COMPRIMIDOS SOBRARAM NA CARTELA?	EU ESTAVA LEVANDO NOVE OVELHAS PARA O PASTO, MAS DUAS MORRERAM E DEIXEI NO CAMINHO. QUANTAS FICARAM NO CAMINHO?
	
NO MEU QUARTO TINHA 2 CARROS DE COLEÇÃO. GANHEI ALGUNS NO MEU ANIVERSÁRIO. AGORA TENHO 5. QUANTOS GANHEI?	UM ÔNIBUS INICIA SEU TRAJETO COM 3 CRIANÇAS, MAS TERMINA COM 18. QUANTAS PESSOAS FICAM NO ÔNIBUS QUANDO O MOTORISTA ENTREGA TODAS AS CRIANÇAS NA ESCOLA?
	
NUM AQUÁRIO TEM 12 PEIXES AMARELOS E 8 PEIXES AZUIS. QUANTOS PEIXES AMARELOS TEM A MAIS QUE PEIXES AZUIS NO AQUÁRIO?	FERNANDA TEM 4 TIARAS E 2 LAÇOS. QUANTOS PRENDEDORES DE CABELO FERNANDA TEM?
	

SOU UM NÚMERO QUE SOMADO AO 3 DÁ RESULTADO 5.	UMA ÁGUIA COME 2 PEIXES POR DIA, UM DE MANHÃ E OUTRO A TARDE. QUANTOS PEIXES ELA COME EM 2 DIAS E MEIO?
	
CORTEI UMA DÚZIA DE LARANJAS AO MEIO E CHUPEI 9 LARANJAS INTEIRAS. QUANTAS SOBRARAM?	TENHO NO GUARDA-ROUPA 9 CAMISETAS BRANCAS E 5 PRETAS. QUANTAS CAMISETAS BRANCAS TENHO A MAIS QUE AS PRETAS?
	
EU E VOCÊ TEMOS JUNTOS R$7,00. QUANTO TENHO SE VOCÊ TEM 6 MOEDAS DE R$0,50?	ESTOU NO 9º ANDAR DE UM PRÉDIO E QUERO IR PARA UM ANDAR CUJO A METADE DO SEU VALOR É 2. QUANTOS ANDARES EU DEVO DESCER?
	
MEU PRIMO TEM 13 ANOS E EU TENHO 9. QUANTOS ANOS FALTAM PARA EU COMPLETAR A IDADE DELE?	NUM BOLSO TENHO DUAS MOEDAS E NO OUTRO TENHO TRÊS. QUANTAS MOEDAS TENHO NOS DOIS BOLSOS?
CHEGUEI NA ESCOLA COM 2 ADESIVOS E VOLTEI PRA CASA COM 7. QUANTOS ADESIVOS GANHEI NA HORA DO RECREIO?	UMA ARANHA TEM QUATRO PARES DE PATAS. QUANTAS PATAS SOBRAM PARA UMA ARANHA QUE PERDEU 6 PATAS?