



Universidade de Brasília
Faculdade de Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação

Cristiane Ferreira Rolim Masciano

O uso de jogos do *software educativo Hércules e Jiló no mundo da matemática* na construção do conceito de número por estudantes com deficiência intelectual

2015

Cristiane Ferreira Rolim Masciano

O uso de jogos do *software educativo Hércules e Jiló no Mundo da Matemática* na construção do conceito de número por estudantes com deficiência intelectual

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação, da Universidade de Brasília/UnB, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre, sob a orientação da Profa. Dra. Amaralina Miranda de Souza.

**Brasília – DF
Março / 2015**

CRISTIANE FERREIRA ROLIM MASCIANO

O uso de jogos do *software educativo Hércules e Jiló no Mundo da Matemática* na construção do conceito de número por estudantes com deficiência intelectual

Este trabalho foi julgado adequado para a obtenção do título de Mestre em Educação e aprovado pela Faculdade de Educação da Universidade de Brasília.

Brasília, 30 de março de 2015.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Doutora Amaralina Miranda de Souza (Presidente)
(Faculdade de Educação/UnB)

Prof. Doutor Cristiano Alberto Muniz
(Faculdade de Educação/UnB)

Profa. Doutora Ana da Costa Polonia
(Centro Universitário UNIEURO)

Profa. Doutora Teresa Cristina Siqueira Cerqueira (Suplente)
(Faculdade de Educação/UnB)

À minha querida família, que compreendeu todas minhas ausências.

Aos meus Mestres, grandes responsáveis pelo que sou.

Aos meus amigos, que sempre torceram por mim.

Aos meus alunos, que mais ensinaram do que aprenderam.

AGRADECIMENTOS

“Cada pessoa que passa em nossa vida, passa sozinha, é porque cada pessoa é única e nenhuma substitui a outra! Cada pessoa que passa em nossa vida passa sozinha e não nos deixa só porque deixa um pouco de si e leva um pouquinho de nós. Essa é a mais bela responsabilidade da vida e a prova de que as pessoas não se encontram por acaso.”

Charles Chaplin

Agradeço,

A DEUS pelo dom da vida, por me propiciar tantas oportunidades de estudos e por colocar em meu caminho pessoas amigas e preciosas.

À MINHA FAMÍLIA, especialmente a minha mãe, por não medir esforços em me oferecer a melhor educação, ao meu esposo e incondicional companheiro, Adilson, e a minha amada filha Lorena, razão do meu viver. A minha irmã Cristina, meu cunhado Luiz e meus amados sobrinhos Milena e Diogo, grandes incentivadores em minha caminhada.

À MINHA ORIENTADORA, minha querida professora, amiga Amaralina Miranda de Souza, a primeira a mostrar que é preciso acreditar em todos, mesmo que mais ninguém acredite, um agradecimento carinhoso por todos os momentos de paciência, compreensão e competência.

AO PROFESSOR Cristiano Muniz, pela oportunidade de compartilhamento de conhecimentos que levarei por toda vida; às professoras Cláudia Pato e Ana Polônia, que tanto contribuíram para a construção deste estudo.

AOS AMIGOS de Mestrado que compartilharam comigo os momentos de aprendizado, especialmente à Janini, querida companheira de estudos, Flávia, Cláudia, Simone, Francisco, Silvana, Simone Cortês e Rafael.

A TODOS OS PARTICIPANTES deste estudo, pois sem sua disposição não seria possível a realização desta pesquisa.

Enfim, a todos aqueles que, de uma maneira ou de outra, contribuíram para que este percurso pudesse ser concluído.

MASCIANO, Cristiane Ferreira Rolim. O uso de jogos do *software educativo Hércules e Jiló no mundo da matemática* na construção do conceito de número por estudantes com deficiência intelectual. Dissertação de Mestrado em Educação. Brasília: UnB/FE/Programa de Pós-Graduação em Educação, 2015. Orientadora: Amaralina Miranda de Souza.

RESUMO

Este estudo buscou analisar o uso de jogos do *software educativo Hércules e Jiló no mundo da matemática* na construção do conceito de número, por estudantes com deficiência intelectual no início de escolarização de uma Classe Especial da Rede Pública de Ensino do Distrito Federal. O *software educativo Hércules e Jiló no mundo da matemática*, (em fase finalização), é recomendado para apoiar o processo de ensino e aprendizagem de estudantes com deficiência intelectual, no início de escolarização, no processo de construção do conceito de número. Sabe-se que o ensino desses estudantes, principalmente em relação aos conteúdos matemáticos, em várias situações, tem sido realizado de forma mecânica, desvinculado de seu cotidiano e, em muitos casos, resume-se a exercícios de repetição e memorização. Estudos mostram (Souza, 2006, Santos 2012) que a utilização de *softwares educativos* no ensino de sujeitos com deficiência intelectual pode trazer novos desafios aos estudantes e seus professores, permitindo que trabalhem com explorações diversas, além do desenvolvimento da sua intuição e de sua aprendizagem dos conteúdos estudados de forma dinâmica e lúdica. Com este estudo pretende-se também contribuir para a desconstrução da lógica vigente no cotidiano escolar de que o estudante com deficiência intelectual é incapaz de aprender, atitude ainda adotada por muitos professores que esperam desse sujeito um rendimento escolar inferior ao dos demais estudantes da turma, e que por isso, deixam de lhes oferecer oportunidades diversificadas e motivadoras para a realização de aprendizagens significativas por não acreditarem nas suas “reais potencialidades”. Trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo, que utilizou um estudo de caso em uma Classe Especial para estudantes com deficiência intelectual da Rede Pública de Ensino do Distrito Federal, tendo como instrumentos de coleta de informações a observação participante e a entrevista semiestruturada. Após análise dos dados obtidos, foi possível constatar que os jogos propostos pelo *Software Hércules e Jiló no Mundo da Matemática*, foram capazes de instigar o estudante a um processo mais criativo e motivador, em relação às aprendizagens relacionadas aos conteúdos de matemática, assim como despertar a professora para a contribuição que as tecnologias podem oferecer, mais especificamente os jogos do software educativo mencionado, quando utilizado de forma intencionada no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, nesse caso especificamente na construção do conceito de número, conteúdo integrante do currículo da escola pública. Constatou-se ainda, a urgente necessidade de formação da professora para integrar mais os recursos tecnológicos em seu planejamento pedagógico para potencializar o processo de ensino e aprendizagem desses estudantes.

Palavras chaves: Deficiência intelectual, jogos, *software educativo*, conceito de número.

MASCIANO, Cristiane Ferreira Rolim. The use of *educational software games Hércules and Jiló the world of mathematics* in building of the concept of the number of students with intellectual disabilities. Dissertation in Education. Brasilia: UNB / FE / Post graduate Program in Education, 2014. Advisor: Amaralina Miranda de Souza.

ABSTRACT

The aim of this study is to analyze educational software games recommended to intellectual disabled students in the beginning of their school years in the process of number concept construction, with special class students. It also contributes to deconstruct the idea that the student is unable to learn, a common behavior adopted by a lot of educators that believe these students have lower school performance and consequently don't give them learning opportunities as these opportunities are considered higher than their true potential. These children's teaching has been, mainly in relation to the math content, done mechanically disconnected from their daily lives and in many cases comes down to repetition and memorization exercises. The use of educational software in teaching intellectual disabled students can bring new challenges to students and teachers, allowing them to work in several ways. The use of educational software also develops their intuition and awareness of the contents studied in a playful and dynamic way, providing a new perspective to the process of teaching and learning, meeting their specific educational needs in order to invest in the potencial of the students and not only in their difficulties. This is a qualitative study, which used a case study in a special class for students with intellectual disabilities in a public school in Distrito Federal. There was participant observation and semi-structured interview, guided by a list of questions, which allowed the expansion of questions. After analyzing the observations in the context of the classroom and the interview with the teacher, it was noticed that the games offered by Hercules and Jiló in the World of Mathematics Software were able to lead the student to a more creative and motivating process, regarding the activities related to math content, specifically the construction of number concept, which is in the public school curriculum. It also reflected the urgent need for the inclusion of technological resources when planning activities, as well as in the preparation of teachers to use these tools more often to enhance the teaching and learning of these students.

Key words: Intellectual Disability, educational Software games, number concept.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Intensidade dos apoios.	32
Quadro 2 - Aspectos a serem considerados para escolha do software:	61
Quadro 3 - Formação de turmas conforme a necessidade educacional do estudante...	79
Quadro 4 - Números de estudantes DI ou TGD matriculados em 2014 na Rede	80
Quadro 5 - Número de alunos em Classes Especiais..	80
Quadro 6 - Demonstrativos das matrículas em Classe especial em 2014..	81
Quadro 7 - Número de estudantes matriculados em Classe especial na Região Administrativa do Riacho Fundo.....	86
Quadro 8 - Relação de estudantes e os CIDs apresentados a Secretaria da escola pela família.....	88

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Classificação dos softwares e atuação no processo de aprendizagem	57
Figura 2- Concepção inicial do software Hércules e Jiló no Mundo da Matemática.	68
Figura 3 -Estrutura de ordem e de inclusão hierárquica.....	106
Figura 4- Agrupamento simples e composto.	123

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1- Capa do Software Hércules e Jiló	64
Imagem 2- Menu das atividades do Hércules.:	65
Imagem 3- Menu das atividades do Jiló.	65
Imagem 4- Tela inicial do software educativo Hércules e Jiló no Mundo da Matemática	70
Imagem 5 - Menu das atividades do Jiló.	70
Imagem 6- Tela inicial do Jogo dos Pratinhos.....	76
Imagem 7- Tela de apresentação do Jogo dos Pratinhos.	76
Imagem 8- Tela do Jogo dos Pratinhos.....	77
Imagem 9- Tela do Jogo dos Pratinhos, situação de jogo.....	77
Imagem 10- Jogo “Quem completa primeiro”	97
Imagem 11- Jogo “Quem completa primeiro”	98
Imagem 12 – “Jogo Corrida das cores”	101
Imagem 13 - Jogo Cobrir o Número	105
Imagem 14 – “ Jogo da memória”	107
Imagem 15 – “Jogo quem tem mais?”	109
Imagem 16 – “Jogo boliche”	117
Imagem 17 – “Jogo dominó”	119
Imagem 18 – “Jogo resta mais”	121
Imagem 19- "Jogo da vendinha"	123
Imagem 20 – “Jogo dos pratinhos” (Jogo físico)	129
Imagem 21 - Tela Jogo dos Pratinhos.....	133
Imagem 22 - Jogo dos Pratinhos (Jogo virtual)	133
Imagem 23 - Tela Jogo dos Pratinhos.....	135
Imagem 24 -Tela Jogo dos Pratinhos.....	135
Imagem 25- Tela Jogo dos Pratinhos.....	135
Imagem 26 - Folha para registro do jogo.	136
Imagem 27 - Registro do Jogo dos Pratinhos	137

LISTA DE SIGLAS

AADID – Associação Americana de Deficiência Intelectual e do Desenvolvimento

AAMR – Associação Americana de Retardo Mental

ADA – American with Disabilities Act

APA – Associação Americana de Psicologia

APAE – Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais

CEB – Câmara de Educação Básica

CENESP – Centro Nacional de Educação Especial

CID – Classificação Internacional de Doenças

CIF – Classificação Internacional de Funcionalidade

CNE – Conselho Nacional de Educação

CORDE – Coordenadoria de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência

CSA – Comunicação Suplementar Alternativa

DI – Deficiência Intelectual

DSM – Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtorno Mentais

IBC – Instituto Benjamin Constant

LBA – Legião Brasileira de Assistência

LDB – Lei de Diretrizes e Bases

MEC – Ministério da Educação

OMS – Organização Mundial de Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas

PAPED – Programa de Apoio à Pesquisa em Educação à Distância

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

SECADI – Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão

SEDF – Secretaria de Educação do Distrito Federal

SENED – Secretaria Nacional de Educação Básica

SESPE – Secretaria de Educação Especial

TGD – Transtorno Geral do Desenvolvimento

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação

UnB – Universidade de Brasília

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
A trajetória até aqui, e a motivação para aprender mais	13
Objetivo Geral	21
Objetivos Específicos	21
Apresentação	22
PARTE I - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	24
1.1 – Um pouco da história da Educação Especial	24
1.2 – Mas afinal, como se caracteriza deficiência intelectual?	27
1.3 - A avaliação diagnóstica numa perspectiva multidimensional	30
1.4 – O estudante com deficiência intelectual na Rede Pública de Ensino do Distrito Federal: O que diz a Orientação Pedagógica da Educação Especial	33
1.5 – A aprendizagem da criança com deficiência intelectual	37
1.6 – A construção do número pela criança	38
1.7 – O Jogo na Construção do Conhecimento	42
1.8 – A Tecnologia na Educação	45
1.8.1 – O Uso de Computadores na Educação Matemática	48
1.8.2 – As Tecnologias Aplicadas à Educação Especial	50
1.8.2.1 – Tecnologias Assistivas	52
1.8.3 - Os softwares educativos	54
1.8.3.1 - A Escolha de um Software	59
1.8.3.2 – O <i>software educativo Hércules e Jiló</i>	62
1.8.3.2.1 – O primeiro software educativo <i>Hércules e Jiló</i> – Ciências Naturais	64
1.8.3.2.2 – O segundo <i>software educativo Hércules e Jiló no mundo</i> da matemática	66
PARTE II – O ESTUDO	78
2.1 – O Método	78
2.2 - Contexto da Pesquisa	83

2.3 – Sujeitos da Pesquisa	86
2.3.1 – Os estudantes	87
2.3.2 – A professora	89
2.4 – Os procedimentos	90
PARTE III - JOGOS AVALIATIVOS	93
3.1 – Planejamento da aplicação dos jogos avaliativos	94
3.2 – Descrição e análise da aplicação dos jogos avaliativos	97
3.2.1 –a) Quem completa primeiro	97
3.2.2 –b) Corrida das cores	101
3.2.3 –c) Cobrir os números	105
3.2.4 – d) Jogo da memória	107
3.2.5 –e) Quem tem mais?	109
PARTE IV – OS JOGOS DO SOFTWARE EDUCATIVO <i>HÉRCULES E JILÓ NO MUNDO DA MATEMÁTICA</i>	112
4.1 - Planejamento da aplicação dos Jogos do <i>software Hércules e Jiló no Mundo da Matemática</i>	113
4.2 – Descrição dos jogos do <i>software Hércules e Jiló no Mundo da Matemática</i> e análise de sua aplicação	116
4.2.1 –a) Jogo do boliche	117
4.2.2 – b) Jogo do dominó	119
4.2.3 – c) Jogo do resta mais (agrupamento simples)	121
4.2.4 –d) Jogo da vendinha	123
4.2.5 –e) Jogo dos pratinhos (Jogo físico)	129
4.2.6 –f) Jogo dos pratinhos (Jogo virtual)	132
PARTE V – ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	141
5. 1–A percepção da professora	142
5.2 – Os jogos do software educativo <i>Hércules e Jiló no Mundo da Matemática</i> , e a construção do conceito de número	150
CONSIDERAÇÕES FINAIS	154
REFERÊNCIAS	159
APÊNDICE A - Termo de Livre Consentimento	171

APÊNDICE B - Roteiro de Entrevista Semiestruturada	172
ANEXO A – Quadro de estudantes matriculados na Rede Pública de Ensino do DF por Região Administrativa	174
ANEXO B – Ficha de registro do Jogo dos Pratinhos	178

INTRODUÇÃO

A trajetória até aqui e a motivação para aprender mais!

O caminho percorrido rumo a minha formação como educadora começou quando fiz o curso de Magistério; foram três longos anos em período integral aprendendo a arte de ensinar. Ingressei no Curso de Pedagogia na UnB em 1992, período cheio de aprendizados, experiências incríveis que iriam repercutir em toda minha vida; período que tive a certeza: esse é meu desejo!

Em 1993 iniciei minha vida profissional como professora efetiva na Secretaria de Educação do Distrito Federal, onde pude aplicar o conhecimento adquirido na formação, desenvolvendo um trabalho com segurança em uma turma de 1ª série. Logo, no ano seguinte, fui convidada para trabalhar na equipe psicopedagógica da escola de Ensino Regular, que tinha como objetivo atender estudantes com dificuldades de aprendizagem, encaminhados pela equipe de diagnóstico do Centro de Ensino Especial. Meu atendimento consistia em trabalhar com os estudantes em horário contrário, com o objetivo de ajudá-los a superar as dificuldades relatadas em seus diagnósticos recebidos, e que, por muitas vezes, eu as questionei veementemente, pelas suas inconsistências, já que, ao observar o estudante em seu contexto escolar, o que se observava não condizia com o que estava escrito nos diagnósticos. Comecei então, a trabalhar juntamente com os professores, para apoiá-los no atendimento das necessidades educativas específicas desses estudantes, porém eram muitas escolas diferentes para serem atendidas pela equipe e as angústias cresciam, sobretudo, pelas dificuldades que tínhamos em fazer um atendimento adequado e entre outros motivos, pela falta de disponibilidade do tempo necessário para fazê-lo.

Dois anos depois, retornei para sala de aula, conclui minha graduação e logo fui aprovada para o curso de Pós-Graduação em Administração Escolar da Faculdade de Educação – UnB, quando desenvolvi um estudo sobre: “O Papel do Diretor no Encaminhamento de Estudantes do Ensino Regular para as Classes Especiais”. Essa

pesquisa teve como principal objetivo demonstrar a importância dos diretores nesse processo que se iniciava com encaminhamento dos estudantes identificados com dificuldades de aprendizagem para as equipes de diagnóstico, sua avaliação e, por fim, as estratégias utilizadas (o estudo de caso) que os encaminhavam para as Classes Especiais, que na época ainda eram numerosas.

Após cinco anos de trabalho em sala de aula, já como especialista, retornei ao atendimento psicopedagógico, quando as equipes já estavam mais estruturadas. Nessa época, a equipe atendia a três escolas, e o número de psicólogos escolares também havia aumentado. Atuei como pedagoga da equipe até 2008; nesse período as equipes passaram por toda uma reestruturação do trabalho, direcionando o foco da avaliação para o atendimento, não só do estudante, mas da família e do professor. Em 2009 assumi a coordenação das Equipes de Apoio Pedagógico do Gama, período em que trabalhamos muito para elaboração de orientações que pudessem nortear o trabalho de todos, o que resultou no documento *Orientação Pedagógica das Equipes de Apoio à Aprendizagem*, publicado em 2010 e utilizado até hoje pela SEDF.

O trabalho na equipe foi exaustivo, mas gratificante, entretanto meu desejo era trabalhar diretamente com o estudante com deficiência, no apoio as suas demandas educacionais. Então, em 2010, fui trabalhar na sala de recursos generalista¹, nesse mesmo ano iniciei outra pós-graduação em Desenvolvimento Humano e Inclusão no Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília. Minha pesquisa monográfica, *O processo de aquisição do conhecimento matemático de estudantes com deficiência intelectual inclusos em turmas de 1º a 5º anos*, foi baseada nas várias observações e nas experiências obtidas acerca do ensino da matemática para estudantes dos anos iniciais, nas escolas públicas do Distrito Federal, os quais, por muitas vezes, eram deixadas de lado, pela grande ênfase dada ao processo de leitura e escrita. A situação ficava ainda mais evidente quando se tratava do estudante com deficiência intelectual, porque as expectativas em relação ao aprendizado eram muito pequenas, por parte de muitos professores.

¹Nas salas generalistas, são atendidos, individualmente ou em grupos, estudantes com deficiência intelectual/mental, deficiência física, deficiência múltipla e transtorno global do desenvolvimento. (SEDF, 2010)

Essa pesquisa constatou alguns problemas que já observara como pedagoga da equipe e professora da sala de recursos, ou seja, que alguns professores de estudantes com deficiência intelectual não se preocupavam em fazer a adequação curricular, o que poderia permitir o acesso do estudante ao currículo de matemática. Em especial, a pesquisa apontou para o desagrado dos professores em trabalhar a matemática com os estudantes por exigir, na maioria das vezes, a utilização de material concreto, e que segundo os quais atrapalharia o trabalho com os demais estudantes da turma que não necessitavam do uso desse material. O resultado da pesquisa ainda apontou que essas situações poderiam ser atribuídas a alguns fatores, tais como: a falta de formação do professor; a baixa expectativa em relação à capacidade do estudante com deficiência intelectual; a importância demasiada dada ao processo de leitura e escrita; problemas relacionados com escolha de turma logo no início do ano letivo, uma vez que muitas turmas são escolhidas pelo professor, não por sua vocação de trabalhar com atividades diversificadas ou mesmo por sua experiência em educação inclusiva, mas pelo fato de a turma ser reduzida, o que traria uma falsa impressão de que o trabalho seria mais fácil; a falta de apoio e orientação por parte do Sistema Público e das famílias e ainda, a falta de conhecimento por parte do professor e da família dos atendimentos de apoio oferecidos aos estudantes com deficiência intelectual (MASCIANO, 2011, p. 78).

Com esse estudo e instigada pelas dificuldades vivenciadas no cotidiano do atendimento às necessidades educacionais específicas dos estudantes com deficiência intelectual, estabelecido pelo sistema educacional do DF busquei aprofundar meus estudos e, em 2013, fui selecionada para o Mestrado do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, onde tive a oportunidade de dar seguimento as minhas pesquisas, em busca de respostas para atender às demandas identificadas naqueles estudantes. No Mestrado, como parte dos estudos em realização, participei de dois eventos com a apresentação de estudos, um no *III Congresso Internacional de Educação Inclusiva e Equidade em Portugal*, intitulado: *O Lúdico na Construção do Conhecimento Numérico do Estudante com Deficiência Intelectual*, demonstrando que a atividade lúdica pode ser um importante instrumento pedagógico para favorecer o processo de construção do conhecimento matemático para os estudantes com deficiência intelectual, além de ser um recurso favorável para

desenvolver outras competências desses sujeitos (SOUZA; MASCIANO; FONSECA, 2013).

O segundo estudo foi apresentado no *II Congresso Ibero-Americano de Estilos de Aprendizagem Tecnologias e Inovações na Educação*, realizado pela Universidade de Brasília intitulado: *A construção do conhecimento matemático em estudantes com diagnóstico de deficiência intelectual inclusos em turmas de 1º a 5º anos do Ensino Regular*; essa pesquisa trouxe reflexões e discussões acerca do processo de ensino e aprendizagem da matemática em estudantes com deficiência intelectual nas séries iniciais. No estudo foi apresentada a análise dos relatos de professores de turmas de Ensino Regular com estudantes inclusos, sobre o processo de ensino e a aprendizagem da matemática e as dificuldades e potencialidades em relação ao processo e a utilização de recursos pedagógicos, bem como as perspectivas de aprendizado desses estudantes por parte dos professores (MASCIANO; FONSECA, 2013).

Os referidos estudos também permitiram a reflexão sobre minha atuação profissional e os desafios para efetivamente auxiliar os estudantes em atendimento, na Sala de Recursos. A partir de então, iniciei uma insistente busca de recursos que poderiam apoiar os estudantes na construção do conhecimento matemático. Foi então, que fui convidada para integrar o grupo de pesquisa que estava trabalhando na construção dos jogos *do software educativo Hercules e Jiló no mundo da matemática* e que foi providencial porque veio a contribuir nesse meu processo de estudos. Havia participado há alguns anos, como professora, na validação do *software* “Hércules e Jiló” que está recomendado para apoio ao processo de ensino e aprendizagem de estudantes com deficiência intelectual voltado para o estudo de Ciências Naturais. Para este estudo analisei pesquisas como a de Brandão (2005) e Souza (2006) que demonstraram sucesso na aplicação do referido *software* com os estudantes com deficiência intelectual. Souza (2006) caracteriza este *software* como um ambiente educativo que propõe a associação de diferentes recursos, todos organizados em uma dinâmica de ensino para propiciar as aprendizagens significativas, contextualizadas e pertinentes. Para Brandão (2005), trata-se de um espaço de aprendizagem construído a partir da exploração do lúdico considerado como elemento motivador da atenção.

A globalização e seus efeitos trouxeram grandes mudanças à sociedade e conseqüentemente a escola foi obrigada a considerar essa realidade. Sabe-se que a tecnologia tem modificado drasticamente a sociedade e que isso tem refletido diretamente nas relações didáticas e no processo educativo, nas escolas. Segundo Ares (2011), para pessoas com deficiência, a tecnologia é uma porta que cria condições favoráveis para uma aprendizagem contextualizada e baseada em um conhecimento original, ou seja, um conhecimento baseado em experiências que possibilitam a superação de seus limites e a construção de novos conhecimentos.

Outro estudo realizado sobre o uso das tecnologias como ferramenta pedagógica na Educação Inclusiva, também apresentado no Congresso Iberoamericano de Estilos de Aprendizagem, Tecnologias e Inovações na Educação em 2013, discutiu os benefícios do uso da tecnologia em sala de aula, principalmente em relação aos estudantes com necessidades educacionais específicas, na perspectiva dos professores que atuam na educação inclusiva. Esse estudo revelou nos relatos dos professores, sujeitos da pesquisa, que o uso de tecnologias na escola ainda é um tema distante da prática pedagógica no seu cotidiano, revelando também a carência de uma formação do professor para o uso intencionado dos recursos tecnológicos para facilitar a mediação pedagógica do professor e favorecer a aprendizagem dos estudantes (MASCIANO; SOUZA; FONSECA, 2013).

Os estudos prosseguiram no contexto do Mestrado e em 2014, foram aprovados mais dois trabalhos no Congresso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, em Buenos Aires, na Argentina. O primeiro relata uma pesquisa com professores de Classes Especiais para estudantes com deficiência intelectual, sobre o uso de *softwares* educativos no processo de ensino e aprendizagem, apontando a possibilidade de que esse tipo de apoio pode trazer novos desafios aos estudantes e professores, permitindo que trabalhem com estratégias pedagógicas diversificadas dinâmicas e lúdicas. Assim busca-se trazer uma nova perspectiva para o processo de ensino e aprendizagem do estudante com deficiência intelectual, de forma a atender suas necessidades específicas, investindo nas suas potencialidades, tirando o foco das dificuldades (MASCIANO; SOUZA, 2014). O outro trabalho também apresentado nesse congresso resultou numa revisão bibliográfica com o objetivo de explicitar e proporcionar

maior entendimento sobre o uso do computador como estratégia de ensino na resolução de problemas, no processo de construção do conhecimento matemático de estudantes com deficiência intelectual e como este mecanismo pode ser uma importante ferramenta para o professor desenvolver no estudante o posicionamento crítico e a independência diante de situações novas e desafiadoras no ensino da matemática (MASCIANO, 2014).

Integrada ao grupo de estudo para a construção do *software educativo Hércules e Jiló no Mundo da Matemática* coordenado pelos professores Dra. Amaralina Miranda de Souza e o Dr. Cristiano Alberto Muniz, encontrei nesse espaço, uma oportunidade ímpar para aprofundar meus estudos em buscas de respostas as minhas indagações ao longo dessa trajetória, elegendo nesse contexto o objeto de estudo a ser realizado no Mestrado. Então, juntamente com os outros pesquisadores, iniciamos um árduo trabalho no processo de construção um *Software Educativo* recomendado para atender às especificidades dos estudantes com deficiência intelectual no aprendizado da matemática.

Nessa perspectiva, os estudos de Valente (1999) e Gomes (2002) indicam que o computador pode se tornar um grande aliado do professor no apoio às estratégias utilizadas para promover o desenvolvimento cognitivo dos estudantes; no caso importa saber se, na prática das escolas, o professor tem usado o recurso e se o uso do computador tem sido visto como uma possibilidade de construção do conhecimento, de busca por novas alternativas e estratégias de compreensão do cotidiano escolar.

Sabe-se que ensino da Matemática tem sido trabalhado ainda de forma mecânica, desvinculada do cotidiano dos estudantes em muitos casos, resume-se em fazer continha ou copiar numerais, tornando-se obsoleta e desinteressante, além de não oportunizar ao estudante “a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e expectativas da sociedade” (D’AMBROSIO, 2010, p. 12). Nesse contexto, é percebida a ênfase exagerada em processos de memorização e de repetição de algoritmos, tornando a matemática muitas vezes inacessível e com poucos vínculos com o mundo real da sociedade e da escola. Diante de tal realidade, não surpreende o fato de se registrar um número elevado de reprovações em matemática desde os anos iniciais até o ensino médio.

Santana (2010) em sua pesquisa relata que:

O ensino e a aprendizagem da matemática tem sido repensados com a perspectiva de desmistificação dessa matemática de cunho infalível, pouco acessível, intimidadora, distante, poderosa, objetivando-a para que se torne mais acessível à compreensão do estudante, que o permita significar e (re)construir os conceitos matemáticos criados historicamente e, principalmente a se posicionar, criticamente, diante a uma dada realidade (SANTANA, 2010, p. 17).

Nessa perspectiva, registra-se ainda que nas escolas permanece a 'velha' percepção de que as crianças com deficiência intelectual apresentam dificuldades em manter a atenção na aprendizagem de conceitos abstratos, e que a matemática exige deles um nível de abstração e formalização acima de sua capacidade, por considerar que, o seu desenvolvimento cognoscitivo não condiz com a sua idade cronológica (MASCIANO, 2011). Com isso, deixa-se de oportunizar a essas crianças, os apoios necessários que possam atender às suas necessidades educativas específicas, criando situações favoráveis à aprendizagem, oportunizando o acesso ao conhecimento.

Nesse sentido, o uso da tecnologia pode ser um aliado na sala de aula, por permitir a interatividade entre o aprendiz e o objeto de estudo e por proporcionar uma participação ativa do estudante e do professor, oportunizando uma reflexão acerca do uso dos recursos tecnológicos como apoio à mediação pedagógica. Assim, o uso de *softwares educativos* pode ser uma importante ferramenta no processo de ensino e aprendizagem, pois além de oferecer atividades dinâmicas e lúdicas contribuem para a compreensão e a abstração de conceitos exigidos na educação matemática.

Souza (2006) e Brandão (2005) demonstraram em suas pesquisas com o uso de *softwares educativos* por estudantes com e sem deficiência intelectual, que os mesmos quando utilizados de forma intencionada, podem favorecer o processo de ensino aprendizagem. Para Souza (2006), que conduziu sua pesquisa com estudantes identificados com deficiência intelectual, o *software educativo*, estrategicamente delimitado, utilizado como recurso educacional multifuncional e dinâmico pode funcionar como uma espécie de eixo para apoiar o processo de tratamento e de construção do conhecimento, facilitando o desenvolvimento e orientando as ações pedagógicas mais adequadas no estímulo à aprendizagem significativa. Brandão (2005) em sua pesquisa realizada com estudantes não deficientes intelectuais relata que o *software Hércules e Jiló* auxiliou os estudantes na construção do pensamento lógico, assim como a

estabelecer relações importantes para o processo de resolução de problemas, sendo que, a intervenção adequada do professor foi fundamental para esse processo.

Com isso pode-se compreender que a utilização e a exploração de *softwares educativos* no ensino da matemática pode trazer novos desafios aos estudantes e professores, permitindo que trabalhem com explorações, desenvolvendo a sua intuição e a sua aprendizagem dos conteúdos matemáticos de forma dinâmica e lúdica. Nesse sentido, potencializa-se a necessidade de um estudo que discuta o uso de softwares educativos elaborados intencionalmente para a construção do conhecimento matemático do pelos estudantes com deficiência intelectual e com isso favorecer a desconstrução da lógica vigente de que o conhecimento matemático é complexo e difícil de ser assimilado por eles.

Ao discutir a prática pedagógica no cotidiano escolar com a compreensão de que uma educação efetivamente inclusiva considera que a matemática está no cotidiano do sujeito, independentemente das suas demandas educacionais, torna-se necessário disponibilizá-la para todos e considerar que a tecnologia pode ser um apoio efetivo tanto para o professor no processo de ensinar quanto para o estudante no processo de aprender. Nesse sentido, este estudo busca investigar essas questões a partir das seguintes indagações:

Como o professor percebe o processo de aprendizagem da matemática do estudante com deficiência intelectual?

Que recursos e estratégias são utilizados pelos professores para atender a diversidade de demandas desses estudantes em sala de aula?

Que aspectos da prática pedagógica em sala de aula são evidenciados pelo estudante com deficiência intelectual na construção do conhecimento matemático?

O computador é utilizado como apoio pedagógico pelo professor em sala de aula?

Como os jogos de *Softwares Educativos* podem auxiliar o professor em suas aulas de matemática?

Como os jogos de *Softwares Educativos* podem contribuir para o apoio ao processo de construção do conhecimento matemático para o estudante com deficiência intelectual?

Diante da experiência desafiadora, direcionei o aprofundamento do estudo, no sentido de procurar compreender o processo de construção do conhecimento matemático dos estudantes com deficiência intelectual e como os recursos tecnológicos, mais especificamente os jogos do *Software Educativo Hércules e Jiló no Mundo da Matemática* podem servir de apoio nesse processo.

Nessa perspectiva, foram estabelecidos os seguintes objetivos para a pesquisa:

OBJETIVO GERAL

Analisar o uso de jogos do *software educativo Hércules e Jiló no mundo da matemática* na construção do conceito de número por estudantes com deficiência intelectual no início de escolarização, de uma Classe Especial da Rede Pública de Ensino do Distrito Federal.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- . Identificar os níveis de compreensão sobre as estruturas lógicas que precedem o aprendizado do número por estudantes com deficiência intelectual no início de escolarização de uma Classe Especial.
- . Elaborar, juntamente com o professor de uma Classe Especial para estudantes com deficiência intelectual em início de escolarização, um plano de aplicação de jogos do *software educativo Hércules e Jiló no mundo da matemática*.
- . Analisar, a partir dos resultados obtidos, como os jogos do *software educativo Hércules e Jiló no mundo da matemática* podem servir de apoio na construção do conceito de número por estudantes com deficiência intelectual.

APRESENTAÇÃO

Esta dissertação está assim estruturada: uma introdução, onde são apresentados os elementos motivadores e os objetivos do estudo, assim como, a forma como foi realizada a pesquisa, indicando também a estrutura dessa dissertação, que está organizada em quatro partes.

A fundamentação teórica, apresentada na primeira parte do estudo, traz um pouco do contexto da Educação Especial e Inclusiva, o seu percurso histórico discutindo o panorama da inclusão no Brasil, a caracterização da deficiência intelectual ao longo do tempo e a perspectiva multidimensional, concepção considerada na atualidade para a identificação e atendimento dessas pessoas. Apresenta ainda um panorama da Rede Pública de Ensino do Distrito Federal no atendimento ao estudante com deficiência Intelectual, discute o processo de construção do número pela criança e o jogo como facilitador deste processo. Em seguida, aborda o uso da tecnologia na educação, incluindo o uso de *softwares educativos*, em específico o software *Hércules e Jiló no mundo da matemática*, além do uso de computadores no ensino da matemática e as tecnologias aplicadas à Educação Especial e inclusiva.

A metodologia utilizada no estudo, assim como a seleção do campo de pesquisa, os sujeitos, os procedimentos utilizados, as estratégias para coleta das informações e as técnicas utilizadas para análise e discussão das informações obtidas são tratados na Parte II da dissertação.

A análise dos resultados da aplicação dos jogos avaliativos, as estratégias adotadas pela pesquisadora como forma de compreender a real situação de aprendizagem dos estudantes sujeitos da pesquisa, para subsidiar o planejamento da aplicação dos jogos propostos pelo *software educativo Hércules e Jiló no Mundo da Matemática* são apresentados na Parte III.

A parte IV, apresenta a análise e discussão dos resultados obtidos na aplicação do jogos do *software Educativo Hércules e Jiló no Mundo da Matemática*.

A quinta e última Parte apresenta a análise geral de todos os resultados da pesquisa, incluindo a visão da professora, considerando os objetivos propostos pelo estudo e finaliza com as considerações finais, que traz também algumas reflexões e recomendações da pesquisadora a partir dos resultados obtidos no estudo realizado.

Ao final, apresentam-se as referências bibliográficas utilizadas / citadas no estudo, o apêndice com os instrumentos que foram utilizados na coleta das informações da pesquisa e os anexos com alguns documentos analisados considerados relevantes para estudo.

PARTE I

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 Um pouco da história da Educação Especial

Para Jannuzzi (2006), a educação das crianças com deficiências no Brasil surgiu de forma institucional dentro de um conjunto de ideias liberais, trazidas principalmente da França, no fim do século XVIII e início do século XIX. Até os dias atuais foi um longo percurso, mas que mesmo devagar, tem alcançado um espaço considerável nas publicações de leis e documentos, na mídia e na sociedade em geral.

Antes da promulgação da atual LDB, a questão da educação da pessoa com deficiência já era tratada em nossa legislação. Considera-se que a primeira lei específica para a educação da pessoa com deficiência foi o Decreto Imperial nº 1.426, de 12 de setembro de 1854, o qual criou a Fundação do Imperial Instituto dos Meninos Cegos (atual Instituto Benjamin Constant – IBC). Porém, era diferenciada da educação comum, sendo considerada adequada apenas para o atendimento de estudantes com algum tipo de deficiência ou daqueles que não se adaptassem ao sistema regular de ensino. Com o avanço dos estudos e pesquisas na área da Educação e dos Direitos Humanos, os conceitos, as leis e as práticas educacionais foram se modificando e, conseqüentemente, surgiu a necessidade de uma reestruturação das escolas, tanto de ensino comum como de Educação Especial (MENDES, 2010).

Lunardi (2001) relata que o tratamento educacional das pessoas com deficiência foi legitimado pelas instituições, que anteriormente eram consideradas especiais, e que se preocuparam em controlar, em vigiar, em normalizar aquelas populações de indivíduos que se encontravam às margens dos padrões de normalidade estabelecidos para a época. Somente com a obrigatoriedade de uma escola pública gratuita e o agravamento das dificuldades de algumas crianças em acompanhar os conteúdos escolares é que

surgiu a necessidade de criar espaços onde fosse possível controlar disciplinar e até mesmo “ortopetizar²” o diferente, ou seja, a velha preocupação com a normalização.

Reiterando essa perspectiva, Januzzi (2006) relata que a partir de 1930 surge no Brasil a expressão “ensino emendativo”, que significava corrigir a falta, tirar o defeito, suprir as falhas decorrentes da anormalidade e, por muito tempo, foi o tipo de ensino oferecido para as pessoas com deficiência nas escolas brasileiras. Durante duas décadas, os serviços destinados ao ensino especial tiveram uma lenta evolução, e Mendes (2010) revela as consequências claras do descaso do governo em relação à educação de pessoas com deficiências, como a segregação, a discriminação e a falta de educação voltada a atender as especificidades desses estudantes.

Somente na década de 50, houve a expansão no número de estabelecimentos de ensino especial para pessoas com deficiência intelectual, mesma década em que foi criada a primeira escola especial da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), também momento em que o Ministério da Educação (MEC) começou a prestar mais assistência técnica e financeira às Secretarias de Educação e instituições especializadas, lançando algumas campanhas nacionais para a educação de pessoas com deficiência (MENDES, 2010).

Para Mazzotta (2013), apenas com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), Lei 4024 de 20 de dezembro de 1961, é que se iniciaram as ações oficiais do poder público diante da Educação Especial, observando-se assim, por exemplo, o crescimento das instituições privadas de cunho filantrópico como a APAE e a Sociedade Pestalozzi do Brasil.

Após esse longo período, em que o principal foco da Educação Especial era o da normalização, atualmente ela está sendo repensada como uma educação para a inclusão, termo utilizado posteriormente ao de “integração” que segundo Rampelotto (2004), era empregado no sentido de se ter acesso ao sistema de ensino e não exclusivamente ao ensino regular. O termo inclusão, então passou a ser utilizado no sentido de significar o acesso ao ensino regular, iniciando assim, um processo de reestruturação nos serviços de apoio à Educação Especial no Brasil.

²Moldar, regular, aproximar (RAMPELOTTO, 2004).

O crescimento do índice de reprovação e evasão, corroborados pelas teses que associavam o fracasso escolar à deficiência intelectual de grau leve, justificaram a implantação de Classes Especiais nas escolas públicas, o que para Januzzi (1992), significou uma relação diretamente proporcional entre o aumento das oportunidades de escolarização para as classes populares e a implantação de Classes Especiais em escolas regulares públicas.

Em 1971, com a Lei 5.692, definiu-se como clientela da Educação Especial os estudantes que apresentavam deficiências físicas ou mentais, ou aqueles que tivessem um grande atraso em relação à série/idade, além dos superdotados. Em 1973, foi criado o Centro Nacional de Educação Especial (CENESP), sendo esse o primeiro órgão educacional do Governo Federal, responsável pela definição da política de Educação Especial que, em 1985, foi elevado à condição de SESPE - MEC Secretaria de Educação Especial (MENDES, 2010).

Na década de 80, foi lançado o “Plano Nacional de Ação Conjunta” e instituída a CORDE – Coordenadoria de Promoção dos Direitos da Pessoa Portadora de Deficiência. O grande marco, no entanto, foi a promulgação da Constituição Federal Brasileira de 1988, que tornou lei a democratização da educação brasileira, assegurando também a educação de pessoas com deficiência, definindo que ela deverá ocorrer preferencialmente na rede regular de ensino, além de garantir o direito ao atendimento educacional especializado.

Em 1990, a SEESP/MEC foi extinta, em razão de uma reforma ministerial que ocorreu no Governo Federal da época e suas atribuições foram assumidas pela Secretaria Nacional de Educação Básica (SENEB), porém logo em 1992 o SESPE voltou a fazer parte da estrutura organizacional do MEC (VILAS BOAS, 2014).

Com a extinção da LBA (Legião Brasileira de Assistência) em 1995, que centralizava a gestão política da assistência social, ocorreram importantes repercussões na área da educação, apesar de ainda predominar uma política assistencialista mais do que educacional. Ferreira (1989) destaca o fato de que o conceito de deficiência ainda estava relacionado aos problemas sociais e ao fracasso escolar, assim segundo o autor, a *Educação Especial* até o final da década de 90 ainda priorizava o diagnóstico para identificação dos indivíduos deficientes / diferentes, minimizando suas potencialidades

por meio de uma educação de qualidade inferior. Porém, os fatos supracitados contradizem a legislação que, nesse, momento, era bastante significativa, oferecendo dispositivos legais que garantiram avanços em relação à educação regular e a Educação Especial (MENDES, 2010).

Em 2011, a SEESP/MEC foi novamente extinta, passando dessa data até os dias atuais a coordenação das ações de atenção escolar às pessoas com deficiência à Diretoria de Políticas de Educação Especial, foram integradas à SECADI (Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão) do MEC (VILAS BOAS, 2014).

Entende-se que houve um grande avanço não só quanto à legislação e ao discurso, mas quanto à sociedade que hoje reconhece as pessoas com deficiência e compreende suas necessidades, não apenas no sentido de assistencialismo, todavia, como cidadãos com direitos a todos os apoios necessários a atender suas especificidades e potenciais.

1.2 Mas afinal, como se caracteriza a deficiência intelectual?

A evolução histórica do conceito de deficiência intelectual demonstra que as suas definições foram consideravelmente influenciadas por aspectos sociais, culturais e políticos. Durante o século XX, algumas concepções dominaram como o déficit intelectual, o déficit no comportamento adaptativo e déficit social (BELO et al, 2008).

Luria (1986) afirma que Vigotski (1896 – 1923) ao trabalhar com as pessoas com deficiência, concentrou a atenção nas habilidades que elas possuíam, pois entendia que tais habilidades poderiam dar aportes para o desenvolvimento de suas capacidades. Dessa forma, rejeitava as descrições puramente quantitativas no que se referia a “traços psicológicos unidimensionais refletidos de resultados de testes” (LURIA, 1986, p. 34).

A literatura já adotou distintos termos para referir-se à deficiência intelectual, como, por exemplo, *oligofrenia*, *retardo mental*, *atraso mental*, *deficiência mental*, *entre outros*. Para melhor defini-la, em 1995, o simpósio “Intellectual Disability: programs, policies, and planning for the future”, da Organização das Nações Unidas (ONU), alterou

o termo *Deficiência Mental* para *Deficiência Intelectual*, com o intuito de diferenciar com mais clareza a *Deficiência Mental* da *Doença Mental* (quadros psiquiátricos não necessariamente associados a déficit intelectual). Em 2004, um evento realizado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e a Organização Pan-Americana da Saúde, o termo deficiência intelectual foi consagrado no documento Declaração de Montreal sobre deficiência intelectual (SMITH, 2008).

Quanto à definição da deficiência intelectual, vários documentos como a CID 10 (Classificação Internacional de Doenças), DSM IV (Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais), CIF (Classificação Internacional de Funcionalidade) e o APA (Manual de Diagnóstico e Prática Profissional em Retardo Mental da Associação Americana de Psicologia), ainda utilizados principalmente pela saúde e pela educação no Brasil, trazem diferentes conceitos para deficiência intelectual. Porém, eles fazem referência, em sua maioria, aos testes psicométricos, não considerando outros aspectos relativos ao comportamento adaptativo e social, se limitando à quantificação da inteligência.

A partir da segunda metade do século XX iniciou-se uma mudança considerável em relação à concepção de deficiência intelectual, que passou das concepções médico-orgânicas, psicológicas e psicométricas para uma compreensão multidimensional centrada no funcionamento do indivíduo e do ambiente em sua volta, além de considerar as necessidades específicas dessas pessoas, embora ainda traga o teste QI como um dos parâmetros para o seu diagnóstico

A AAMR (American Association on Mental Retardation), criada em 1876, substituiu sua designação para AADID (Associação Americana de Deficiências Intelectual e do Desenvolvimento) em 2007, que continua sendo a referência internacional no assunto. Ela vem liderando os estudos sobre deficiência intelectual, definindo conceitos, classificações, modelos teóricos e orientações de intervenção em diferentes áreas, contudo, mesmo influenciando outros sistemas utilizados no Brasil como o DSM-IV e a CID-10, registravam-se pouca divulgação de suas produções entre especialistas e pesquisadores brasileiros (SOARES; MACIEL, 2002). Atualmente, observa-se um aumento de produções que utilizam a definição acerca da deficiência intelectual proposta

pela AADID, porém ainda, necessita de uma melhor divulgação através de pesquisas e publicações acadêmicas.

Segundo Mota(2014), em 1992 a AAMR, atual AADID, propôs uma mudança no conceito de deficiência intelectual, alterando a visão sobre o assunto, agregando sucessivas inovações e reflexões teóricas e empíricas em relação aos seus modelos anteriores, o chamado Sistema 1992, que foi atualizado em 2002, o qual define a deficiência intelectual através de uma concepção multidimensional, funcional e biogênica. O processo de diagnóstico, segundo o Sistema 2002, requer a observância de três critérios: o funcionamento intelectual, o comportamento adaptativo e a idade de início das manifestações ou sinais indicativos de atraso no desenvolvimento. Para além da mudança do foco na deficiência, considera a necessidade de apoio e elimina a antiga classificação dos níveis de deficiência intelectual leve, moderado, severo e profundo (SOARES; MACIEL, 2002; MOTA, 2014).

Em 2010, publicou-se uma nova versão, ratificando o Sistema 2002, e atualmente o modelo conceitual que predomina é o Sistema 2010 que propõe a mensuração da deficiência intelectual por instrumentos objetivos que considerem as habilidades adaptativas dos sujeitos. Recomenda ainda que a avaliação diagnóstica da pessoa com deficiência seja funcionalista e sistêmica, incluindo, no processo, as dimensões intelectual, relacional, adaptativa, organicista e contextual em que a pessoa está inserida. (MOTA, 2014)

Para Soares e Maciel (2002), a deficiência intelectual é uma condição complexa, seu diagnóstico envolve a compreensão da ação combinada de quatro grupos de fatores etiológicos, que são: biomédicos, comportamentais, sociais e educacionais. Atualmente, o próprio sistema educacional reflete o fato de que muitas pessoas com deficiência intelectual podem não apresentar limitações em todas as áreas das habilidades adaptativas e, portanto, necessitam de tipos de apoio diferenciado; exigindo uma mudança na concepção de prestação de serviços, e a necessidade de oferecer alguns serviços continuados e variados para responder às necessidades específicas de cada indivíduo. As necessidades devem ser determinadas por meio de avaliações sistêmicas e nunca em função unicamente de um diagnóstico fechado que possa rotular a pessoa.

1.3 A avaliação diagnóstica numa perspectiva multidimensional

O mais recente relatório mundial sobre a deficiência (World Report on Disability) documento de expressão internacional, publicado pela OMS em 2011, identifica a deficiência intelectual como “complexa, dinâmica, multidimensional e questionada” e reconhece que “o ambiente de uma pessoa tem um enorme impacto sobre a experiência e a extensão da deficiência” (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2011, p. 4), ainda afirma que, “embora sem a intenção de discriminar, indiretamente o sistema exclui as pessoas com deficiência ao não levar em conta suas necessidades” (p. 6). Para Dias (2013), a compreensão da deficiência intelectual na perspectiva multidimensional tem implicações diretas na implementação de políticas educacionais públicas, uma vez que até pouco tempo a deficiência era entendida como uma condição de saúde imutável, que não tinha relação direta com os aspectos ambientais, ou seja, a condição da pessoa com deficiência não era vista como uma construção social.

Para Alonso e Bermejo (2003) a concepção multidimensional pretende ampliar um enfoque já existente, evitando assim, que apenas um teste psicométrico seja o único parâmetro para assinalar o nível de capacidade da pessoa e sugere que esse critério seja relacionado às necessidades individuais das pessoas e o nível de apoio necessário. Nessa perspectiva, no processo de avaliação, não se pode perder de vista as condições multifatoriais da deficiência intelectual para que se possa oferecer respostas educativas adequadas e garantir o pleno desenvolvimento escolar desses sujeitos.

Orienta-se que a avaliação seja criteriosa, principalmente no que concerne às necessidades de apoio dos estudantes, para permitir o delineamento dos serviços, as estratégias e os suportes necessários para cada criança ou jovem usufruir das situações de ensino da melhor forma possível. Dias (2013), ainda ressalta que essa avaliação vai muito além do diagnóstico clínico, pois requer uma avaliação de carácter descritivo e comportamental das dificuldades funcionais que devem ser foco da equipe que trabalha com cada um dos sujeitos.

O Sistema 2010 da AADID (2010) é compreendido com base no modelo conceitual multidimensional que explica a deficiência intelectual segundo dimensões específicas, como relata Mota (2014):

Habilidades intelectuais (que podem ser avaliadas por meio de testes psicométricos de inteligência); *comportamento adaptativo* (que é constituído por habilidades conceituais, por habilidades sociais e por habilidades práticas que podem ser avaliadas com a utilização de instrumentos objetivos de mensuração); *saúde* (que busca elementos relacionados tanto aos fatores etiológicos da deficiência, como à saúde física e mental do investigado por meio de diversos exames físicos, imagéticos, laboratoriais e de dados históricos pessoais e familiares); *participação* (que avalia as interações sociais e os papéis vivenciados pela pessoa, bem como sua participação na comunidade em que vive por meio de observação e de depoimentos); e *contextos* (que considera e avalia as condições em que a pessoa vive, relacionando-as com qualidade de vida por intermédio da observância de prática e de valores culturais; as oportunidades de educação, de trabalho e de lazer, bem como as condições contextuais de desenvolvimento da pessoa e as condições ambientais relacionadas ao bem estar, à saúde, à segurança pessoal, ao conforto material, ao estímulo ao desenvolvimento e às condições de estabilidade) (MOTA, 2014, p. 31).

Dessa maneira, a partir do ponto de vista do indivíduo, tem-se uma descrição mais apropriada da evolução e compreensão do conceito de deficiência intelectual, levando em conta as respostas individuais para o desenvolvimento pessoal, para as mudanças ambientais, as atividades educacionais e as intervenções terapêuticas e educacionais, ou seja, serviços e apoios que possam aumentar as oportunidades do indivíduo levar uma vida pessoal satisfatória.

Smith (2008) ainda afirma que essa abordagem centra-se na possibilidade que o ambiente social tem de oferecer os serviços e apoios que aumentarão as oportunidades do indivíduo, assim definindo os apoios de acordo com sua intensidade, como mostra Quadro 1 a seguir:

INTENSIDADES DOS APOIOS:

Intermitente (Episódico)	<p>O apoio se efetua apenas quando necessário. Caracteriza-se por sua natureza episódica, com duração limitada, ou seja, nem sempre a pessoa necessita de apoio, mas durante momentos, em determinados ciclos da vida.</p>
Limitado (Consistente)	<p>Apoios intensivos caracterizados por duração contínua, por tempo limitado, mas não intermitente. Como por exemplo, o treinamento do deficiente para o trabalho por tempo limitado ou apoios transitórios durante o período entre a escola, a instituição e a vida adulta.</p>
Extensivo (Contínuo)	<p>Trata-se de um apoio caracterizado pela regularidade, normalmente diária em pelo menos em alguma área de atuação, tais como na vida familiar, social ou profissional. Nesse caso não existe uma limitação temporal para o apoio, normalmente se dá em longo prazo.</p>
Permanente (Constante)	<p>É o apoio constante e intenso, necessário em diferentes áreas de atividade da vida. Estes apoios exigem mais pessoal e maior intromissão que os apoios extensivos ou os de tempo limitado.</p>

Quadro 1- Intensidade dos apoios. Fonte: AADID, 2002.

Como se pode observar registra-se na atualidade uma expressiva mudança de foco superando a perspectiva da deficiência somente no aspecto individual para a necessidade de se considerar os aspectos sociais e contextuais como orientadores para a oferta do sistema de apoio; ou seja, o funcionamento individual passa a ser considerado como resultante da interação dos apoios com as dimensões conceituais implicadas. Para Fontes et al (2007), independente das características inatas do indivíduo, a deficiência pode ser mais ou menos acentuada conforme os apoios ou suportes recebidos em seu ambiente. Em outras palavras, no modelo multidimensional, a compreensão da deficiência Intelectual tem por base o desenvolvimento da pessoa, as relações que estabelece e os apoios que recebe nas cinco dimensões descritas e não mais apenas considerando critérios quantitativos pautados no coeficiente de inteligência.

Para Verdugo(1994), a avaliação detalhada do indivíduo e dos apoios de que ele necessita permitirá analisar separadamente todas as áreas em que podem existir necessidades e, então, providenciar uma intervenção pautada nos apoios, uma vez reconhecida sua interdependência. A abordagem permite que se tenha o conhecimento necessário para o atendimento do sujeito e para o planejamento dos serviços que levem em consideração todas as demandas por ele apresentadas.

Em sua pesquisa, Mota (2014) esclarece que os apoios são recursos ou estratégias que estimulam o desenvolvimento, a educação e o bem-estar da pessoa, melhorando de modo geral o funcionamento individual. Nesse sentido, as necessidades de apoio são construções psicológicas que se referem à intensidade de apoios necessários para que os indivíduos possam participar das atividades comuns a qualquer pessoa e do cotidiano em geral.

Sendo assim, destaca-se a importância de uma avaliação diagnóstica multiprofissional que considere a capacidade da pessoa e não só suas dificuldades, para a identificação dos apoios necessários para atender suas necessidades específicas, uma vez que a avaliação diagnóstica é o ponto de partida do atendimento a ser ofertado.

1.4 O estudante com deficiência intelectual na Rede Pública de Ensino do Distrito Federal: o que diz a Orientação Pedagógica da Educação Especial

A Educação Especial na Rede Pública de Ensino do Distrito Federal é fundamentada na *Orientação Pedagógica da Educação Especial* publicada em 2010, uma atualização do Plano Orientador das Ações de Educação Especial, publicado em 2006, documento distribuído a todas as escolas urbanas e rurais e que, segundo orientações da Secretaria de Educação, deverá subsidiar todos os serviços relacionados à Educação Especial nas escolas do Distrito Federal (SEDF, 2010).

Segundo a Orientação Pedagógica (SEDF, 2010), o pressuposto básico da Educação Especial é “a acessibilidade do estudante com necessidades educacionais especiais à educação de qualidade, preferencialmente em ambientes inclusivos” (p.15),

compreendendo a educação inclusiva “como um processo essencial para a formação educacional da pessoa com deficiência” (p.15). A orientação ainda enfatiza o fato de “preconizar o ensino diferenciado como instrumento voltado a atender às necessidades e às características individuais peculiares a cada educando” (p.15), e que para tanto, “medidas e procedimentos são aplicados a fim de que se viabilize o favorecimento de trabalho em grupo e cooperativo, abordagem multidiretiva dos conteúdos, construção criativa do saber, bem como socialização do educando” (p.15-16).

O conceito de deficiência intelectual utilizado na Orientação Pedagógica é o da Associação Americana de Deficiências Intelectual e do Desenvolvimento (AADID), conforme o Sistema 2002, já citado anteriormente neste estudo. O documento ressalta o fato de a deficiência intelectual referir-se a um estado particular de funcionamento intelectual iniciado na infância, apresentando característica multidimensional, passível de responder positivamente aos apoios individualizados oferecidos e, destaca a importância da avaliação da condição do estudante com a finalidade de identificar suas necessidades para o consequente direcionamento de atendimentos (SEDF, 2010).

No entanto, registra-se o fato de o sistema de matrícula da Secretaria de Educação do Distrito Federal trazer a exigência de um laudo médico com a identificação (CID 10)³ da deficiência ou transtorno para que autorize a escola a oferecer os apoios necessários aos estudantes, como turma reduzida, em atendimento educacional especializado. O trecho seguinte, retirado da Estratégia de Matrícula 2014 da Secretaria de Educação do Distrito Federal, define as diretrizes a serem implementadas no ano letivo de 2014, com o objetivo de ofertar o adequado atendimento às necessidades dos estudantes e das Unidades Escolares:

A Educação Especial é garantida aos estudantes da Educação Básica, devidamente diagnosticados por meio de laudo/relatório expedido por profissional habilitado, sendo obrigatória sua identificação no Sistema de Matrícula. O lançamento dessa informação no Sistema é de exclusiva responsabilidade da Secretaria Escolar. (SEDF, 2013b).

Dias (2013) critica avaliação para a identificação das necessidades educacionais especiais dos estudantes e relata o fato de muitas escolas brasileiras exigirem o laudo

³Classificação diagnóstica padrão internacional para propósitos epidemiológicos gerais e administrativos da saúde, incluindo a análise de situação geral de saúde de grupo populacional e o monitoramento da incidência e prevalência de doenças e outros problemas de saúde (DI NUBILA, 2007).

(diagnóstico clínico) para a inserção em serviços especializados de educação. Atualmente, as próprias equipes de diagnóstico, constituídas normalmente por psicólogos, pedagogos e fonoaudiólogos demonstram-se insatisfeitas com essas práticas pautadas na visão estática da avaliação diagnóstica. Ainda complementa, referindo-se aos laudos como “etiquetas” que rotulam, discriminam e segregam o estudante e pouco orienta o trabalho pedagógico (DIAS, 2013).

Quanto ao currículo, a *Orientação Pedagógica* ressalta que ele é “o lugar organizado e instrumentalizador da singularidade do sujeito” (p.37), reforçando a necessidade de uma pedagogia especializada para trabalhar à diversidade, considerando a possibilidade de variação das atividades propostas e uso de materiais e de equipamentos compatíveis com as necessidades identificadas (SEDF, 2010).

No tocante ao acesso dos estudantes com necessidades educacionais especiais ao currículo, a orientação ressalta a importância da adequação curricular prevista na LDB e pela resolução nº 02/2001, do Conselho Nacional de Educação, caracterizando-a como “medida pedagógica que se destina ao atendimento dos estudantes com necessidades educacionais especiais de modo a favorecer a sua escolarização” (p.39). Assim, o currículo regular é tomado como a base norteadora para uma organização de trabalho que seja adequada à necessidade do estudante. O professor regente de sala, juntamente com o professor da Sala de Recursos, é responsável pela adequação curricular e deve observar as condições, a forma e o tempo que o estudante necessita para o seu aprendizado, de forma a organizar o ensino para que seja mais eficaz (SEDF, 2010).

A *Orientação Pedagógica* classifica os tipos de adequação curricular da seguinte forma:

As adequações “muito significativas” modificam substancialmente o planejamento geral aplicado à turma. Consistem, portanto, em modificações substanciais do currículo geral e implica em avaliação rigorosa e especializada do estudante e do contexto de aprendizagem. São consideradas específicas, uma vez que assumem alto grau de individualização e requerem, com frequência, serviços especializados específicos.

As adequações “pouco significativas” são inespecíficas, porque supõem baixo grau de individualização. Aplicam-se a pequenas dificuldades de aprendizagem e de necessidades de apoio pedagógico, demandando modificações pouco substanciais do currículo, ou ainda, nas questões de enriquecimento escolar para os estudantes identificados com altas habilidades/superdotação, podendo ser plenamente integradas à

dinâmica da aula e contemplando pequenos ajustes no contexto regular (SEDF, 2010, p.41).

O texto traz uma adaptação da publicação chamada Projeto Escola Viva do MEC de 2000, que define a adequação curricular como respostas educativas que devem ser dadas pelo sistema educacional, de forma a favorecer a todos os estudantes, ou seja, garantir o acesso ao currículo, a participação integral, efetiva e bem-sucedida em uma programação escolar tão comum quanto possível. E por fim, considerar o atendimento das peculiaridades e necessidades especiais dos estudantes (BRASIL, 2000. p. 8).

O Projeto Escola Viva também classifica os tipos de adaptações:

Adaptações Curriculares de Grande Porte são aquelas que algumas estratégias compreendem ações que são da competência e atribuição das instâncias político-administrativas superiores, já que exigem modificações que envolvem ações de natureza política, administrativa, financeira, burocrática, etc. Adaptações Curriculares de Pequeno Porte compreendem modificações menores, de competência específica do professor. Elas constituem pequenos ajustes nas ações planejadas a serem desenvolvidas no contexto da sala de aula (BRASIL, 2000, p. 9).

Quanto à escolarização dos estudantes com deficiência intelectual, a Orientação Pedagógica (SEDF, 2010) define que é de responsabilidade da instituição educacional garantir o acesso e a permanência do estudante. De acordo com nível de apoio necessário, eles poderão ser atendidos em Classes Especiais, no Centro de Ensino Especial ou em escolas regulares, preferencialmente, em classes comuns do Ensino Regular com redução de estudantes de acordo com a estratégia de matrícula. Ainda, em classe de integração inversa preconizada no Decreto nº 22.912/2002, que prevê uma redução de estudantes maior que uma classe comum, também estabelecida pela estratégia de matrícula.

Ainda, segundo a Orientação Pedagógica (SEDF, 2010), todos os estudantes com diagnóstico de deficiência intelectual terão direito ao Atendimento Educacional Especializado realizado nas salas de recursos multifuncionais, conforme definição das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (CNE/CEB, 2001), o atendimento visa à complementação e/ou suplementação das orientações curriculares recebidas em sua classe regular. A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (MEC, 2008 apud SEDF, 2010) assinala que:

O atendimento educacional especializado tem como função identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos estudantes, considerando suas necessidades específicas. As atividades desenvolvidas no atendimento educacional especializado diferenciam-se daquelas realizadas na sala de aula comum, não sendo substitutivas à escolarização (MEC, 2008 apud SEDF.2010, p. 77).

Contudo, é importante ressaltar que os estudantes matriculados em Classes Especiais não são atendidos pelas salas de recursos nas escolas, mas podem frequentar o atendimento complementar em Instituições Especializadas (Centro de Ensino Especial), atendimento que consiste na oferta de atividades aos estudantes com objetivo de complementar as atividades oferecidas pelas Escolas Regulares.

1.5 A aprendizagem da criança com deficiência intelectual

As aprendizagens podem se processar de uma forma diferente, para cada pessoa, por isso a necessidade de se respeitar o processo de quem aprende, tornando-se importante focar a atenção nos objetivos do que realmente se quer ensinar, criar situações de aprendizagem positivas e significativas, preferencialmente nos ambientes 'naturais' do estudante e de uma forma, o mais concreta possível, para que ele se sinta motivado e tenha predisposição para aprender. Observando as necessidades específicas das crianças em efetuar a aquisição de conceitos abstratos, bem como de generalizar e transferir os comportamentos e aprendizagens adquiridas para novas situações é necessário que as aquisições se processem nos contextos e situações os mais variados e naturais possíveis (MASCIANO, 2014).

Pires (2000) considera que na escola, o conhecimento ainda é interpretado como uma cadeia de raciocínios que se articulam linearmente, o que conduz a uma prática fechada, em que há pouco espaço para a criatividade, estratégias metodológicas ou mesmo a abordagem interdisciplinar.

Ainda é possível encontrar um ensino tradicional da matemática, que consiste em fazer exercícios, sem ao menos se comunicar com o colega ou argumentar com o

professor, ou seja, muitas vezes é suprimido do estudante o espaço para pensar matematicamente. Contudo, algumas ações ainda são persistentes, como repetir verbalmente uma série numérica, ou grafar os símbolos dos numerais, quando o educador erroneamente, entende que o número já está construído, prática recorrente principalmente com estudantes com deficiência intelectual. Para Grandó (2000), isso significa a passividade dos estudantes, o acúmulo de informações, a pouca experimentação, os altos índices de reprovação em matemática e a grande dificuldade dos estudantes em estabelecer relações lógicas.

Nesse sentido, ressalta-se a importância da valorização pela escola das habilidades apresentadas pelos estudantes, ou seja, utilizar estratégias diversificadas integrando outros recursos, como, por exemplo, os jogos educativos para que na ludicidade possa ser facilitada ao estudante a percepção de sua capacidade e de seus limites também. Assim, a escola estará estimulando a exploração e a investigação como oportunidades de formulação dos conceitos matemáticos. Ainda segundo Grandó (2000), dessa forma o estudante considera-se sujeito do processo, tornando-o mais significativo e favorável à criação, e reflexão, enfim à construção de seu aprendizado.

1.6 A construção do número pela criança

Os números fazem parte do cotidiano das pessoas e desde cedo a criança está submetida a vários ambientes que envolvem números: sua idade, número de sua casa, telefone, número do seu canal de televisão preferido ou do andar onde mora, etc.; a convivência, faz com que a criança, ao chegar à escola, na maioria das vezes conheça e escreva muitos números, porém, não significa, como sinalizam Toledo e Toledo (1997, p.22), “que ela de fato tenha construído o número”.

Piaget (1979 apud Kamii, 1995) afirma que o número é construído pelo ser humano individualmente, por meio da criação e coordenação das relações. Para compreender o conceito de número a criança percorre um longo caminho, não é apenas a memorização dos números. Segundo Kamii (1995, p. 51) “a habilidade de dizer palavras

numéricas é uma coisa e o uso da aptidão é bem outra coisa”. É necessário que a criança construa relações e conhecimento sobre elementos físicos (objetos) e essas relações aparentemente simples contribuirão para a construção de outras estruturas mentais mais complexas.

A construção do número, baseada na teoria de Piaget, requer a existência de três tipos de conhecimento:

Conhecimento físico: é o conhecimento dos objetos da realidade externa. Por exemplo, a cor de uma conta.

Conhecimento lógico matemático: é a coordenação de relações. Ao coordenar as relações de igual, diferente e mais, a criança se torna apta a deduzir, por exemplo, que há mais animais do que vaca. O número é de natureza lógico-matemático.

Conhecimento social: ensinados pela transmissão social a partir de convenções construídas pelas pessoas. Por exemplo, nome e escrita dos números, um, dois e três. Cada idioma tem um conjunto de palavras diferentes que serve para o ato de contar (KAMII,1995, p. 14).

As relações resultantes do contato da criança com os mais variados objetos de seu contexto denominam-se conhecimento físico, que se estabelece pela abstração empírica. Ou seja, a criança evidencia determinada característica do objeto, como, por exemplo, a cor, e ignora as demais características (peso, forma, tamanho ou material utilizado, ou seja, estrutura simples. Já as estruturas complexas, que para Kamii (1995) dependem totalmente da abstração empírica são estabelecidas com o processo de abstração reflexiva, onde ocorre a coordenação de relações mentais entre os objetos: a diferenciação entre as cores vermelha e amarelo, por exemplo. A criança constrói o conhecimento inicial por meio da manipulação do objeto, estabelecendo relações entre seus conhecimentos já internalizados e assim construindo o número. Segundo, Kamii (1995), as provas operatórias⁴de Piaget vêm contradizer a falsa ideia de que o número não é conhecido inatamente por intuição ou empiricamente pela observação. Pode-se então, afirmar que a construção do número não se dá apenas pela linguagem, todavia, por meio de relações criadas e coordenadas por cada ser humano.

⁴As provas operatórias têm como objetivo principal determinar o grau de aquisição de algumas noções-chave do desenvolvimento cognitivo, detectando o nível de pensamento alcançado pela criança, ou seja, o nível de estrutura cognoscitiva com que opera. (WEISS, 2003, p. 106).

No processo de construção do conceito de número, as estruturas lógicas são essenciais, assim como na compreensão de outros conteúdos matemáticos. Quando não construídas essas estruturas, o aprendizado torna-se mais difícil, e, muitas vezes, resta ao estudante memorizar e decorar, o que Scriptori (2005) chama de *passividade cognitiva*. Para Nogueira e Montoya (2004), a matemática moderna se fundamenta no sentido de que a aquisição do conceito de número seja precedido pelas atividades preparatórias de classificação, seriação e o emprego sistemático da correspondência termo a termo, sendo assim, a “noção de número natural” passa a ser elaborado, gradativamente, mediante manipulação de vários objetos.

Para a construção do número é necessário o desenvolvimento da habilidade de síntese das estruturas lógicas, como: a) *classificação* que consiste nas relações de pertinência, estabelecimento de agrupamentos, de acordo com um critério e formação de classes; b) *inclusão hierárquica de classes*, como explica Kamii (1995), em seus estudos sobre construção do número em Piaget, que sendo o número uma síntese de dois tipos de relação que a criança elabora entre os objetos, a inclusão hierárquica se refere à capacidade mental que a criança tem de incluir "um" em "dois", "dois" em "três", "três em quatro assim sucessivamente"; c) *seriação* que é a compreensão de uma ordem implícita nas relações entre os elementos de um conjunto sendo cada elemento em seu lugar bem definido em ordem crescente ou decrescente; d) *ordem* que é a necessidade lógica de estabelecer uma organização (que não precisa ser espacial) entre os objetos, para termos certeza de que contamos todos e de que nenhum foi contado mais de uma vez). Esse processo é mais mental do que propriamente físico; e) *conservação* que consiste na compreensão de que uma determinada quantidade permanece a mesma ainda que tenha a sua aparência modificada, trata-se de um processo gradual. Inicialmente a criança constrói esta habilidade associada às grandezas discretas (contagem de unidades, verificação de dúzia, dezena) e depois amplia para as grandezas contínuas: comprimento, área, volume e massa (TOLEDO e TOLEDO 1997, p.23).

Ao oportunizar à criança o contato com o maior número de experiências concretas o professor está favorecendo a construção do pensamento formal. Deixá-la agir sobre os objetos é permitir que ela faça deduções, conjecturas e que desenvolva seu pensamento autônomo. Os estágios de Piaget nos falam da importância da experiência na

aprendizagem da Matemática e que a inteligência da criança se desenvolve em estágios, que ilustram uma complexidade crescente das formas de pensamento e das estruturas de pensamento que as sustentam (POZO, 1998).

Lerner et al (2006) destacam, três estágios básicos:

No primeiro estágio, que Piaget chama de pré-operatório, a criança, ao construir seus esquemas lógico-matemáticos, se apoia em ações sensório-motoras sobre objetos materiais, e através do exercício de repetição espontânea chega ao domínio da ação. O segundo estágio, chamado de operatório concreto, caracteriza-se pelo aparecimento das ações em pensamento, as operações, nessa fase a criança ainda depende dos objetos concretos para que as ações se transformem em conceitos. No terceiro estágio, as crianças alcançam as operações sobre objetos abstratos, já não dependendo mais de ações concretas ou de objetos concretos, é a constituição do pensamento puramente abstrato ou formal. Esse estágio é chamado de estágio das operações formais. (PIAGET (1979), apud LERNER et al, 2006, p. 100)

Segundo Piaget a aprendizagem ocorre em um processo de ajustamento ao meio, sob a forma de mecanismos biológicos que ele chama de *assimilação* e *acomodação*, e que são regulados pelo processo de *equilíbrio*. A atividade do sujeito na construção do conhecimento passa, primeiro, pela *assimilação* do mundo exterior às estruturas já construídas, em seguida pelo reajuste dessas estruturas em função das transformações sofridas, ou seja, uma *acomodação* aos objetos externos (KAMII, 1995).

Ainda sobre os estudos de Piaget (1979 apud Lerner, 2006), há referência sobre à incidência dos fatores sociais no desenvolvimento e ele reitera a importância do desenvolvimento da autonomia do indivíduo. Para o autor, a assimilação do conhecimento se faz pela socialização do pensamento que, por sua vez, ocorre numa relação entre operação e cooperação.

[...] sem intercâmbio de pensamento e cooperação com os demais, o indivíduo não chegaria a agrupar suas operações em um todo coerente: nesse sentido, o agrupamento operatório pressupõe a vida social. Mas, por outro lado, [...] cooperar é coordenar operações. Assim, o agrupamento é uma forma de equilíbrio das ações interindividuais, como das ações individuais, e assim encontra sua autonomia no próprio seio da vida social. (PIAGET, 1989 apud LERNER et al., 2006, p. 105)

Sendo assim, não basta que a criança tenha o contato com o objeto do conhecimento para que a aprendizagem sobre ele ocorra de fato. A experiência, por si só, não é o único elemento constitutivo da aprendizagem e do pensamento formal. É

necessário que o aprendiz realize uma conexão entre os novos conceitos e os já adquiridos. Em seus estudos sobre aprendizagem significativa, Ausubel (1982 apud PELIZZARI et al 2002) aponta que, para haver aprendizagem significativa, são necessárias duas condições: em primeiro lugar, o sujeito precisa ter uma disposição para aprender; a memorização do conteúdo arbitrária e literalmente, tem como consequência uma aprendizagem mecânica; em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógica e psicologicamente significativo: o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio.

Com o apoio adequado, o estudante com deficiência intelectual pode adquirir as noções básicas para a aprendizagem da matemática utilizando suas experiências, efetuando assim, as necessárias construções lógicas na resolução de problemas e na generalização para situações novas da informação apreendida, assim como em situações específicas utilizando um conjunto de regras.

1.7 O Jogo na Construção do Conhecimento

Para Ribeiro (2011), o jogo, o aspecto lúdico e prazeroso que existem nos processos de ensinar e aprender não se encaixam nas concepções tradicionalistas de educação que priorizam a aquisição de conhecimento. Assim, o papel do professor também sofreu mudanças, pois em uma concepção construtivista⁵ da aprendizagem, ele passa a ser aquele que sobre tudo provoca, media e promove oportunidades para o estudante realizar trocas com o meio social; o professor é aquele que desequilibra, desafia; é um interlocutor que auxilia na busca de soluções para os conflitos cognitivos.

Os jogos e as brincadeiras são estratégias metodológicas que proporcionam uma aprendizagem concreta por meio de atividades práticas, além de ser em prazeroso para

⁵ Parte da premissa que o conhecimento não procede apenas da programação inata do sujeito e nem de sua única experiência sobre o objeto, mas é resultado tanto da relação recíproca do sujeito com seu meio, quanto das articulações e desarticulações do sujeito com esse objeto (VIEIRA, 2003)

a grande maioria das crianças, sendo um rico instrumento para a construção do conhecimento. Os Parâmetros Curriculares Nacionais afirmam que:

No jogo, mediante a articulação entre o conhecimento e o imaginado, desenvolvem-se o autoconhecimento até onde se pode chegar e o conhecimento dos outros – o que se pode esperar e em que circunstâncias. [...] Por meio dos jogos, as crianças não apenas vivenciam situações que se repetem, mas aprendem a lidar com símbolos e a pensar por analogia (jogos simbólicos): os significados das coisas passam a ser imaginados por elas (BRASIL, 1997, p. 90).

Para Kishimoto (2011), existe uma diferença do brinquedo para o material pedagógico, baseado na natureza dos objetos de ação educativa. Para a autora:

Ao permitir a manifestação do imaginário infantil, por meio de objetos simbólicos dispostos, intencionalmente, à função pedagógica subsidia o desenvolvimento integral da criança. Nesse sentido, qualquer jogo empregado na escola, desde que respeite a natureza do ato lúdico, apresenta caráter educativo e pode receber, também, a denominação geral de jogo educativo (KISHIMOTO, 2011, p. 83).

O jogo na escola apresenta vários benefícios às crianças, pois durante a atividade lúdica, o que importa não é apenas o resultado da atividade, mas a própria ação, os momentos proporcionados, de fantasia, de percepção e de conhecimentos. O jogo pressupõe uma ação do sujeito sobre a realidade, uma ação carregada de simbolismo, do faz de conta, que motiva e possibilita a criação de novas ações. Para Muniz (2010), é preciso compreender qual matemática a criança produz quando não está em realização de tarefas tipicamente escolares; nesse sentido, a observação da atividade matemática em jogos espontâneos da criança é importante para (re)conceber as relações possíveis entre os conhecimentos matemáticos e os jogos desenvolvidos pela criança.

A utilização do jogo como facilitador da construção do conhecimento matemático ganha importância nos discursos dos educadores e dentro da prática pedagógica a partir da necessidade da participação efetiva do sujeito na construção de seu conhecimento (KAMMI, 1986, 1988 apud MUNIZ, 2010).

Os conceitos matemáticos são, sobretudo, ligados a elementos abstratos, criados pelo pensamento humano, uma vez que o trabalho do matemático se realiza sobre um mundo abstrato, imaterial, essencialmente no campo conceitual. Devemos, na mesma intensidade, considerar que é o mundo material, concreto e real, ao menos no ensino fundamental e na educação infantil, que dá o sentido e a vida a estes elementos matemáticos, tão importantes, no processo de conceitualização. (MUNIZ, 2010. p. 61).

O jogo pode ser uma importante ferramenta para o professor no ensino dos conceitos matemáticos, principalmente em relação os estudantes com deficiência intelectual, pois ao oferecer diferentes meios, principalmente através de um processo dinâmico, lúdico diferente do tradicional do cotidiano de sala de aula, pode certamente contribuir na construção de conceitos essenciais à resolução das situações matemáticas. Sendo assim, o jogo e a presença do material concreto podem ser facilitadores do processo de aprendizagem desses estudantes, ao tornar o conhecimento mais significativo e podendo ocasionar a motivação da criança para os estudos. O planejamento de uma atividade lúdica é fundamental. Segundo Smole; Diniz e Cândido (2000), ao propor uma brincadeira, o professor deve primar para que ela seja interessante e desafiadora aos estudantes.

O jogo contempla várias formas de representação da criança ou suas múltiplas inteligências, contribuindo para a aprendizagem e o desenvolvimento infantil. Quando as situações lúdicas são intencionalmente criadas pelo adulto com vistas a estimular certos tipos de aprendizagem, surge a dimensão educativa. Utilizar o jogo na educação infantil significa transportar para o campo do ensino-aprendizagem condições para maximizar a construção do conhecimento (KISHOMOTO, 2011. p. 36).

Mafra (2008) ressalta que o jogo deve ser explorado na escola como um recurso pedagógico valioso, pois além de desenvolver questões relacionadas às regras e ao comportamento, atua na zona de desenvolvimento proximal⁶, ou seja, a criança consegue, muitas vezes, adquirir habilidades e competências em situação de jogo, as quais poderiam ter dificuldades em realizar numa situação de aprendizagem cotidiana de sala de aula.

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

⁶Conceito teórico apresentado pelo estudioso russo Vigotski (1896 – 1934). Basicamente, esse conceito apresenta a distância entre a capacidade de se resolver um problema de forma autônoma e a resolução de um problema sob a orientação de outra pessoa (MASCIANO, 2011).

Os jogos e brincadeiras utilizados em sala de aula como prática pedagógica podem transformar conteúdos duros estáticos em atividades mais interessantes e prazerosas, porém é necessário que o professor esteja consciente de que os jogos ou brincadeiras pedagógicas devem ser desenvolvidos como provocação a uma aprendizagem significativa e estímulo à construção de um novo conhecimento com o desenvolvimento de novas habilidades (MAFRA, 2008). O jogo estimula a construção de esquemas e raciocínio lógico, ao desafiar o sujeito durante o jogo faz com que ele busque soluções, logo criando estratégias, como até mesmo a antecipação à ação sua e do outro.

É necessário um planejamento prévio por parte do professor, com objetivos claros e precisos, assim como na seleção dos jogos a serem utilizados, com o cuidado de utilizar jogos adequados para alcançar os objetivos propostos, não esquecendo a importância da socialização e interação durante a atividade.

Atualmente, inúmeros jogos ofertados em computadores trazem o aspecto lúdico necessário a facilitar o processo de aprendizagem dos estudantes. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) ressaltam que o professor deve repensar o processo de ensino e aprendizagem com a introdução das novas tecnologias, possibilitando ao estudante o prazer e o interesse pelo aprender.

1.8 A tecnologia na educação

Os diferentes períodos da história da humanidade podem ser reconhecidos pelo avanço tecnológico da época. O uso de uma ferramenta dentro de um contexto histórico para garantir melhor qualidade de vida corresponde às "novas tecnologias", que se encontram mais sofisticadas (KENSKI, 2007).

Para Masciano, Fonseca e Souza (2013), se vive hoje em uma sociedade em constante transformação, onde o mercado de trabalho necessita de pessoas qualificadas e, conseqüentemente, percebe-se a necessidade de mudança no enfoque dado à educação, que antes se restringia a transmitir conteúdos com uma visão do conhecimento fragmentado em matérias e hoje, considera-se a abrangência das

questões relacionadas à formação do estudante como ser humano, considerando também a sua subjetividade, totalidade e diversidade, preparando-o para a vida.

A partir do século XX os temas Tecnologia e Educação passaram a ser muito discutidos no Brasil, tendo em vista que o país começou a investir, mesmo que timidamente, seguindo uma tendência mundial, de forma mais incisiva na utilização dos computadores na educação. Investimento esse que é resultado também de uma nova demanda social que se inicia no século passado, em meados dos anos 1990 (MASCIANO; SOUZA, 2014).

A revolução da tecnologia causou mudanças repentinas em diversos setores da sociedade. A massificação do uso dos computadores, principalmente fora da escola, trouxe consigo a aproximação entre povos, culturas, economias, diminuindo as fronteiras entre os países ao mesmo tempo em que aumentou a velocidade da circulação das informações e acelerou o processo de globalização. No século XXI são pré-requisitos para qualquer cidadão conhecimentos básicos sobre essa nova linguagem, principalmente no tocante ao mercado de trabalho, pois a desconhecendo, o indivíduo corre o risco de ser considerado sem qualificação e desinformado. Nesse sentido, para Masciano e Souza (2014), a sociedade passa a exigir que a escola seja a formadora de cidadão, preparando-o para o novo estilo de vida, tanto no que tange ao conhecimento, quanto à preparação para o trabalho. A escola, por sua vez, acaba repassando essa exigência para o professor.

Na escola, o uso do computador deve ter como objetivos mediar a aprendizagem dos estudantes e ajudar na construção do processo de conceituação e desenvolvimento de habilidades importantes para que eles participem de maneira crítica dentro dessa nova sociedade tecnologicamente desenvolvida (MASCIANO; SOUZA, 2014).

Kenski (2007) discute o tema educação e tecnologia e enfoca a importância da mediação tecnológica acrescentando que, por muito tempo, a sociedade tem buscado ferramentas tecnológicas aplicáveis à educação. As tecnologias podem ser mais elaboradas e outras mais específicas e que se apresentam por meio de suportes e ferramentas, fruto da engenhosidade humana. Tais como lápis, borracha, papéis, livros, cadernos... e que foram sistematicamente, incorporadas ao cotidiano do processo de ensino e aprendizagem.

A inserção da tecnologia no meio educacional estabelece um novo modelo conceitual, que instiga a todos a estabelecerem uma relação mais 'amigável', embora seja de conhecimento geral, que hoje ainda se transita em uma via de mão dupla, na qual, por um lado, a tecnologia é amplamente disponibilizada, e, por outro, o sistema educacional ainda não é capaz de integrá-la naturalmente em seus modelos didáticos já existentes (SANTOS, 2012).

Os jogos educacionais, no formato virtual podem fazer parte do cotidiano das crianças e para muitos já o são, podendo ser um meio que possibilita a expressão de sentimentos, de emoção e propicia a aprendizagem. Utilizados em diferentes contextos educacionais, onde a motivação do estudante acontece como consequência da abordagem adotada pelo professor, que não pode deixar de lado a exploração livre e o lúdico. Os jogos educacionais virtuais aumentam a possibilidade de aprendizagem, além de auxiliar na construção da autoconfiança e incrementar a motivação no contexto da aprendizagem (HOPF; FALKEMBACH; ARAÚJO, 2005).

Os ambientes virtuais de aprendizagem também exigem uma maior interatividade, cooperação e colaboração entre todos os envolvidos no processo de aprendizagem, favorecendo um compartilhamento do desejo de construir e de aprender. Superando até mesmo limitações, experiências relatadas em pesquisas como de Souza (2006) e Brandão (2005), que, em seus estudos, relatam a mudança de postura tanto do professor quanto do estudante, além da demonstração de características como: iniciativa, motivação, autodisciplina e autonomia com o emprego dos recursos tecnológicos. Para Sloczinski e Chiaramonte (2005), a autonomia é uma das habilidades fundamentais para a construção do conhecimento, e a utilização em ambientes virtuais de aprendizagem, associada a uma metodologia adequada, favorece o desenvolvimento dessa característica na criança.

Morellato (2004), ainda alerta, em sua pesquisa, sobre a necessidade de que estratégias pedagógicas devam ser bem estruturadas para motivar o estudante para a aprendizagem, desenvolver sua autonomia e contribuir na constituição da auto-imagem. Portanto, trabalhar na perspectiva tecnológica, inserindo a possibilidade de diferentes ambientes educacionais, permite ao estudante produzir novas formas de construir o

conhecimento, favorecendo a aprendizagem individual e coletiva, desenvolvendo assim, a colaboração entre os estudantes.

1.8.1 O uso do computador na educação matemática

Na matemática, um grande desafio do professor é o de trabalhar com os seus estudantes a habilidade de pensar matematicamente, de forma a tomar decisões baseando-se na relação entre o sentido matemático e a situação do problema (GLADCHEFF; ZUFFI; SILVA, 2001). Por isso, o professor deve refletir em seu planejamento como utilizar o computador considerando-o uma ferramenta que oferece possibilidades para o estudante construir uma ponte sólida entre os conceitos matemáticos e o mundo prático.

Nessa perspectiva, Lucas (2010) ressalta que a aprendizagem depende de ações que caracterizem o “fazer matemática”: experimentar, interpretar, visualizar, induzir, conjecturar, abstrair, generalizar e, enfim demonstrar. É o estudante agindo, diferentemente de seu papel passivo frente a uma apresentação formal do conhecimento, baseada essencialmente na transmissão ordenada de ‘fatos’, geralmente na forma de definições e propriedades, exigindo, ao máximo, memorização e repetição, não havendo construção do conhecimento matemático.

Quando o estudante usa o computador para construir o seu conhecimento, o recurso passa a ser um apoio pedagógico para o professor, propiciando condições para o estudante relacionar os conhecimentos, possibilitando a resolução de problemas. Além de refletir sobre os resultados obtidos e depurar suas ideias por intermédio da busca de novos conteúdos e novas estratégias. A construção do conhecimento advém do fato de o estudante ter que buscar novos conteúdos e estratégias para incrementar o nível de conhecimento que já dispõe sobre o assunto que está sendo tratado via computador (VALENTE, 1999, p.2).

Para Groenwald e Ruiz (2006), a utilização das novas tecnologias, na educação, implica um processo de inovação docente havendo a necessidade de sua incorporação,

promovendo uma melhora no processo de ensino e aprendizagem. Assim, repensar a prática pedagógica em sala de aula, a mudança nos currículos de maneira que contemple, principalmente, o interesse do estudante e assim possa contribuir para a construção do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades cognitivas.

A busca insistente de práticas pedagógicas que possam favorecer o processo de ensino e aprendizagem nas escolas, tornando o processo mais significativo e facilitador para o estudante. Além de propiciar ao professor trabalhar em sala de aula com investigação e experimentação na matemática para permitir ao estudante vivenciar e organizar suas experiências, interferir, se sentir motivado e assim, construir seu próprio conhecimento. Nesse sentido, o computador passa a ser mais utilizado como uma ferramenta nas aulas de matemática. Segundo o Parâmetros Curriculares de Matemática (BRASIL, 1997), “ele é apontado como um instrumento que traz versáteis possibilidades ao processo de ensino e aprendizagem de matemática, seja pela sua destacada presença na sociedade moderna, seja pelas possibilidades de sua aplicação nesse processo” (p. 47).

A utilização de jogos e *softwares educativos* para a educação matemática pode favorecer o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos, tornando-o mais dinâmico, enriquecedor, despertando a curiosidade e a vontade de aprender, e assim, propiciar aos estudantes um olhar diferenciado para o ensino. Os jogos podem desafiar a criança a pensar sobre o que está sendo feito e, ao mesmo tempo, levá-la a fazer relações sobre os meios utilizados e os resultados obtidos. Para Bona (2009), os *softwares educativos* podem ser um notável auxiliar para o estudante adquirir conceitos em determinadas áreas do conhecimento, pois o conjunto de situações, procedimentos e representações simbólicas oferecidas por essas ferramentas é muito amplo e com um potencial que atende boa parte dos conteúdos das disciplinas.

No entanto, Gomes et al (2002), mencionam as limitações de alguns *softwares*, e ressaltam a estreita porção dos campos conceituais abordados. Por isso, a importância de que sejam utilizados adequadamente apoiando as atividades do professor com intuito de despertar, antes de tudo, a intuição e o espírito investigativo dos estudantes nas relações para a busca de soluções de situações-problemas que envolvam os campos conceituais da matemática.

Bellemain, Gitirana e Andrade (2010) apontam que a aprendizagem em matemática mediada por tecnologias se dá por meio da realização, pelos sujeitos, de atividades nas quais os conhecimentos matemáticos estão em jogo. Sobretudo os *softwares* no ensino da matemática precisam possibilitar a construção, armazenamento e análise de situações que envolvam os conhecimentos.

Além dos benefícios para a educação matemática, torna-se o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico. Dessa maneira, a utilização do computador e de *softwares educativos* propicia aos estudantes um olhar diferenciado para o ensino, pois esse já faz parte do cotidiano de muitos estudantes, tanto para a elaboração de trabalhos escolares ou como modo de entretenimento (SILVA; CORTEZ; OLIVEIRA, 2013).

No planejamento de uma aula é importante que o professor defina os objetivos e domine bem as atividades que serão propostas; é necessária uma análise criteriosa do *software* a ser utilizado, assim como sua adequada utilização e exploração para a organização do pensamento e socialização do estudante. Outro aspecto necessário avaliar na seleção de um *software* é o sentido lúdico que propõe; se suas representações virtuais são apresentadas de forma coerente, motivadoras, despertando a curiosidade, a necessidade da obediência às regras, a iniciativa, assim como o desenvolvimento da linguagem, do pensamento, da concentração, assim como, propiciar a memória, percepção visual, raciocínio lógico matemático pertinente.

1.8.2 As tecnologias aplicadas à Educação Especial

O uso de tecnologias com estudantes com deficiência intelectual precisa considerar o contexto sócio-histórico-cultural em que os estudantes estão inseridos, reconhecendo o computador como um meio de interação social e uma alternativa para desenvolver a linguagem e propiciar que a criança construa seu conhecimento. Para Raiça (2008), o computador é um recurso flexível que pode ser adaptado às diferentes necessidades de cada estudante e, por esse motivo, considera que as atividades

pedagógicas realizadas por meio do computador aplicam-se tão bem aos princípios que pautam a diversidade.

Contudo, o uso da tecnologia exige reflexão e planejamento, não podendo se esperar que as tecnologias sejam a solução para todos os problemas educacionais, ou mesmo para resolver a dificuldade de aprendizagem dos estudantes, mas sim um apoio ao processo de ensino e aprendizagem, ainda um meio de fortalecer as potencialidades que os estudantes com deficiência intelectual apresentam. Por isso, há a necessidade segundo Prado (2008), de que o professor também precise conhecer as implicações do estudante, no sentido de vivenciar a reconstrução da prática pedagógica numa perspectiva que enfatiza a reflexão, a depuração sobre a ação-pensamento do estudante, bem com a construção do conhecimento.

É previsível que algumas interferências possam acontecer como a própria angústia do professor, além de suas inquietações e ansiedades ao orientar o estudante no desenvolvimento da atividade, já que, quando se trata da realização de atividades com estudante com deficiência intelectual, é necessário pensar em uma de suas principais demandas: “o tempo”. O estudante pode precisar de um tempo maior do que o planejado para desenvolver a tarefa, principalmente de forma autônoma e criativa. Esse, quando desconsiderado, pode causar frustrações atrapalhando os resultados esperados.

O computador e seus recursos podem auxiliar na construção do conhecimento matemático e na compreensão de seus conceitos, afinal é um grande aliado do processo de ensino e aprendizagem quando utilizado em um ambiente de aprendizagem que favoreça a construção do conhecimento e o desenvolvimento das habilidades do pensar da criança. Além de possibilitar, ao professor, trabalhar na perspectiva de pensar e repensar a prática pedagógica no propósito de favorecer a aprendizagem do estudante atendendo suas necessidades educacionais específicas, sob uma expectativa dinâmica, lúdica e prazerosa. Para Raiça (2008), há inúmeras maneiras de explorar os recursos tecnológicos como facilitadores no processo de inclusão escolar, não havendo limites para a criatividade dos professores que se empenham em melhorar suas práticas pedagógicas em prol do ensino de todos os estudantes.

Sendo assim, o ideal é que este seja facilitador e mediador, despidendo-se da sua autoridade de comando e permitindo-se “aprender junto”. O educador ao interagir com o

estudante pode entender as dificuldades que ele está apresentando e assim organizar situações de aprendizagem a fim de superá-las (WERNER, 2008).

A tecnologia, principalmente no contexto da educação especial, pode favorecer o trabalho em uma perspectiva de pensar e repensar a prática pedagógica, de modo a torná-la mais eficaz ao possibilitar a aprendizagem, divorciando-se do pensamento de que os estudantes são iguais e não sujeitos socioculturais com experiências e necessidades diversas.

1.8.2.1 Tecnologias Assistivas - TA

Atualmente, existe uma gama de recursos tecnológicos desenvolvidos para o apoio as necessidades específicas do indivíduo, que visam simplificar as atividades do cotidiano, que tem sido de grande valia, principalmente para pessoas com algum tipo de necessidade educacional específica, pois pode ampliar uma habilidade funcional e promovendo aquelas que se encontravam impedidas devido a uma limitação. Para Bersch (2013), as Tecnologias Assistivas são caracterizadas como o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, conseqüentemente, promover vida independente e sua inclusão na sociedade.

O *American with Disabilities Act – ADA* (1990 apud Morita, 2012, p. 15) que regula os direitos dos cidadãos com deficiência nos EUA, em suas diretrizes classificou as Tecnologias Assistivas com intuito de organizar a área de conhecimento e auxiliar no estudo, pesquisa, desenvolvimento, bem como, a promoção de políticas públicas, organização de serviços, catalogação e formação de banco de dados para identificação dos recursos mais apropriados ao atendimento de uma necessidade educacional:

- a) Auxílios para a vida diária - materiais e produtos para auxílio em tarefas rotineiras tais como comer, cozinhar, vestir-se, tomar banho e executar necessidades pessoais, manutenção da casa.

- b) CAA (CSA) Comunicação aumentativa (suplementar) e alternativa - recursos, eletrônicos ou não, que permitem a comunicação expressiva e receptiva das pessoas sem a fala ou com limitações da mesma.
- c) Recursos de acessibilidade ao computador - equipamentos de entrada e saída (síntese de voz, Braille), auxílios alternativos de acesso (ponteiras de cabeça, de luz), teclados modificados ou alternativos, acionadores, softwares especiais (de reconhecimento de voz, etc.), que permitem as pessoas com deficiência a usarem o computador.
- d) Sistemas de controle de ambiente - sistemas eletrônicos que permitem as pessoas com limitações moto-locomotoras, controlar remotamente aparelhos eletroeletrônicos, sistemas de segurança, entre outros, localizados em seu quarto, sala, escritório, casa e arredores.
- e) Projetos arquitetônicos para acessibilidade- adaptações estruturais e reformas na casa e/ou ambiente de trabalho, através de rampas, elevadores, adaptações em banheiros entre outras, que retiram ou reduzem as barreiras físicas, facilitando a locomoção da pessoa com deficiência.
- f) Órteses e próteses- troca ou ajuste de partes do corpo, faltantes ou de funcionamento comprometido, por membros artificiais ou outros recurso ortopédicos (talas, apoios etc.).
- g) Adequação Postural - Adaptações para cadeira de rodas ou outro sistema de sentar visando o conforto e distribuição adequada da pressão na superfície da pele, bem como posicionadores e contentores que propiciam maior estabilidade e postura adequada do corpo através do suporte e posicionamento de tronco/cabeça/membros.
- h) Auxílios de mobilidade - Cadeiras de rodas manuais e motorizadas, bases móveis, andadores e qualquer outro veículo utilizado na melhoria da mobilidade pessoal.
- i) Auxílios para cegos ou com visão subnormal - Auxílios para grupos específicos que inclui lupas e lentes, Braille para equipamentos com síntese de voz, grandes telas de impressão, sistema de TV com aumento para leitura de documentos, publicações etc.
- j) Auxílios para surdos ou com déficit auditivo - Auxílios que inclui vários equipamentos (infravermelho, FM), aparelhos para surdez, telefones com teclado — teletipo (TTY), sistemas com alerta tátil-visual, entre outros.
- k) Adaptações em veículos - Acessórios e adaptações que possibilitam a condução do veículo, elevadores para cadeiras de rodas, camionetas modificadas e outros veículos automotores usados no transporte pessoal (MORITA, 2012, p 15).

É importante ressaltar, que a Tecnologia Assistiva, assim como qualquer outro recurso aplicado à educação, necessita de um bom planejamento, cuidados na escolha dos recursos a serem utilizados, uma adaptação específica ao estudante com deficiência intelectual, motivando-o ao aprendizado para efetivamente trabalhar os conceitos

pretendidos de forma a contribuir para a melhoria da auto estima e da socialização do estudante.

1.8.3 Os softwares educativos

A evolução dos computadores – *hardwares* – e dos programas – *softwares* – foi muito rápida. Eles influenciaram o modo de vida dos seres humanos e como não podia deixar de ser, influenciaram diretamente o ambiente escolar. A chegada dos computadores à escola surgiu da exigência da sociedade para que ela formasse cidadãos preparados para lidar, entre outras coisas, com a tecnologia. Essa exigência é pautada, entre outros argumentos, no fato de que “abre, para as crianças, a possibilidade segura de um salto de qualidade no seu desenvolvimento cognitivo, e de um saldo inesgotável de autoconfiança devido ao domínio da máquina” (LA TAILLE, 1990, p.22), sobretudo porque a criança fica preparada para participar ativamente dessa nova linguagem que a cerca.

São vários os benefícios apontados pelos estudiosos em relação ao uso dos computadores nas escolas, entre eles: “o fato de o computador permitir a criança ensaiar e errar [...], trabalhar com computador ajuda as crianças a se tornarem atentas pesquisadoras de erros [...], o computador é um poderoso meio para desenvolver a lógica e a aprendizagem da criança.” (PELUSO, 1998, p. 161).

As primeiras tentativas de ensino com a utilização de computador foram relevantes, mas uma das maiores contribuições em termos de software educacional foi a do pesquisador Seymour Papert que desenvolveu a linguagem *Logo*⁷.

Papert trabalhou na equipe de Jean Piaget durante cinco anos e suas pesquisas têm algumas convergências com a teoria construtivista piagetiana, de modo especial com a ideia de que a criança deve ser construtora do conhecimento. Em suas pesquisas, Papert buscou, entre outras coisas, superar o modelo instrucionista das máquinas de

⁷Linguagem de programação concebida para ser inteligível e, dessa forma, de fácil assimilação para iniciantes ou crianças (LIMA, 2009).

ensinar, criando assim o construcionismo, em que a criança constrói o conhecimento com o mínimo de ensino possível, a criança é uma investigadora. Dentro dessa linguagem, Papert criou dois modelos de “tartaruga” uma em forma de robô e outra para ser utilizada no computador; criações essas realizadas em épocas diferentes. (LA TAILLE, 1990)

Papert, ao criar linguagem LOGO, construiu um *software* totalmente voltado para a educação, sendo que através dele eram dados comandos que faziam a “tartaruga” se mover e deixar os desenhos na tela do computador. Esse programa dava a criança o domínio sobre a máquina, pois era ela, a criança, quem determinava o que a “tartaruga” deveria desenhar através de um tipo de programação utilizando como base a matemática, e assim aprendia por investigação e descoberta (LA TAILLE, 1990).

Desde a década de 60, Papert defendia a ideia de que cada criança deveria ter um computador em sala de aula e que a educação precisava ser modificada para se adaptar às novas tendências da modernidade, o que faltava à escola. A principal preocupação de Papert era que a educação deveria evoluir e que a escola deveria, sim, integrar os computadores ao seu ambiente para que as crianças aprendessem, desde cedo a dominar as máquinas, de modo que, mais tarde, não fossem dominadas por elas.

Dentro dessa perspectiva, pode-se acreditar que há grandes possibilidades para que o estudante, ao utilizar o computador, possa melhorar fluência do raciocínio, aumente o tempo de concentração nas atividades apresentadas, direcione sua aprendizagem e compreenda o erro como elemento da aprendizagem, assim como acontece com o jogo (WERNER, 2008).

Contudo, nem todos os programas que são executados em uma plataforma computadorizada podem ser classificados na categoria *softwares educativos*. É importante, então, fazer uma distinção entre os tipos de programas que os estudantes podem encontrar disponíveis na internet, como *softwares* livres, se são realmente adequados e atendem os objetivos da aprendizagem. Denomina-se como *software educativo* aqueles programas que possuem concepções pedagógicas e educativas, ou seja, as aplicações que procuram apoiar direta ou indiretamente o processo de ensino-aprendizagem.

[...] a análise dos *softwares educacionais*, em termos da construção do conhecimento e do papel que o professor deve desempenhar para que esse processo ocorra, permite classificá-los em posições intermediárias

entre os tutoriais e a programação. No entanto, cada um dos diferentes *softwares* usados na educação, como os *softwares* multimídia (mesmo a Internet), os *softwares* para construção de multimídia, as simulações e modelagens e os jogos, apresentam características que podem favorecer, de maneira mais ou menos explícita, o processo de construção do conhecimento. É isso que deve ser analisado, quando escolhermos um *software* para ser usado em situações educacionais. (VALENTE, 1999, p. 90).

Segundo Meirelles (1988), “software” é a palavra universalmente adotada para designar as linguagens que o computador é capaz de entender, os processos a serem seguidos para que ele processe informação e os programas que é capaz de processar.

Características dos principais tipos de *softwares* encontrados na educação são:

a) Tutoriais: segundo Valente (1999), um tutorial é um *software* no qual a informação é organizada de acordo com uma sequência pedagógica particular e apresentada ao estudante, seguindo essa sequência ou então o aprendiz pode escolher a informação que desejar.

b) Programação: o computador pode ser visto como ferramenta computacional para resolver problemas, quando programado pelo aprendiz. Bittar (2000) destaca que o *software* de programação está ligado a uma linguagem de programação e pode ser considerado educativo, a partir do momento que o estudante precisa resolver algum problema por meio da programação.

c) Exercício-e-prática: é uma classificação do tutorial e apresenta-se na forma tradicional em que os computadores têm sido utilizados na educação. É o tipo de *software* mais fácil de ser desenvolvido e utilizado. “A ação do aprendiz se restringe a virar páginas de um livro eletrônico ou realizar exercícios, cujo resultado pode ser avaliado pelo próprio computador” (VALENTE, 1999, p. 92).

d) Aplicativos: são programas voltados para aplicações específicas, como processadores de texto, planilhas eletrônicas e gerenciadores de banco de dados. Embora não tenham sido desenvolvidos para uso educacional, permitem interessantes usos em diferentes ramos do conhecimento.

e) Multimídia e Internet: para Valente (1999) tanto o uso de sistemas multimídia já prontos quanto os da Internet são atividades que auxiliam o aprendiz a adquirir informação, mas não a compreender ou construir conhecimento com a informação obtida.

Assim, caberá ao professor criar situações para que a construção do conhecimento ocorra.

g) Simulação e Modelagem: os *softwares* de simulação e modelagem em conjunto com uma intervenção docente adequada, podem ser considerados como o ponto forte do computador na escola, pois possibilitam a vivência de situações difíceis ou até perigosas de serem reproduzidas em aula.

h) Jogos: geralmente, são desenvolvidos com a finalidade de desafiar e motivar o aprendiz, envolvendo-o em uma competição com a máquina e os colegas. Os jogos podem também ser analisados do ponto de vista do ciclo descrição-execução-reflexão-depuração-descrição, dependendo da ação do aprendiz em descrever suas ideias para o computador, isto é, ele pode descrever suas ideias e estratégias corretamente ou com erros durante o jogo, mas de nada adianta no processo de aprendizagem, se ele não tiver consciência disso, pois dessa maneira, fica muito difícil a transformação dos esquemas de ações envolvidos na resolução do problema.

A Figura 1, a seguir, apresenta um modelo de Felippin (2004), que sintetiza as variações já comentadas:

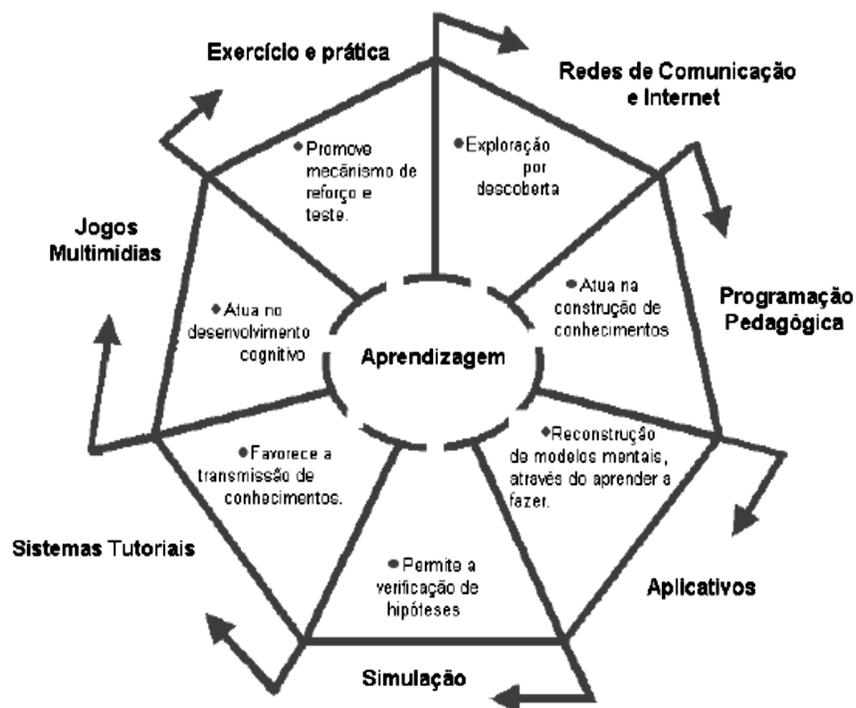


Figura 1- Classificação dos softwares e atuação no processo de aprendizagem (Fonte: Felippin, 2004)

As ações propostas por cada tipo de *software* convergem, de alguma forma, para a aprendizagem e apesar de se processarem de formas diferentes, podem ser consideradas como apoio pedagógico no processo de ensino e aprendizagem.

Para Morellato (2004), os *softwares educativos* desempenham uma dupla função: a lúdica e a educativa de maneira atraente e motivadora, pois os mesmos permitem favorecer um grande número de interações como tomada de decisões, escolha de estratégias e respeito às regras impostas. Estabelece representações simbólicas e desenvolvimento do imaginário do estudante. Para tanto é necessário, que os *softwares educativos* sejam desenvolvidos para chamar a atenção do estudante, através do apelo visual, imagens, cores, personagens e animação, permita uma relação maior do usuário com o jogo, além do som que desperta a atenção, integrando a premiação acerto/erro, nesse caso, o erro pode ser visto como parte da brincadeira. Todos fatores promovem o envolvimento com o jogo e favorecem condições para a aprendizagem.

O *software educativo* pode ser um importante aliado no processo de aprendizagem do estudante, funcionando como um grande facilitador entre o estudante e o conhecimento. Através do jogo, no computador, os estudantes serão capazes de fazer uma ponte entre os conceitos matemáticos e a prática, já que, a dificuldade no ensino da matemática pode estar no fato de que a ciência é tida como o ambiente das abstrações que enfoca os aspectos formais e se divorcia da realidade (MACHADO, 1997).

Entretanto, o uso de novas tecnologias na escola ainda exige uma reflexão sobre a nova postura do professor, assim como sobre a aquisição de novas competências e conhecimentos. Ainda, a necessidade de investimentos em computadores e *softwares educativos*. Por isso, é importante pensar e repensar a prática pedagógica com o propósito de favorecer a aprendizagem dos estudantes, principalmente àquele com necessidades específicas em sua aprendizagem.

O fato de o computador favorecer uma atividade mais lúdica e integrada, possibilitando um aprendizado 'quase' que informal e prazeroso, pode ser considerado como aspecto positivo para o professor no processo de ensino. No entanto, é importante que as atividades sejam trabalhadas de forma que motivem o estudante a desafiar a sua capacidade intelectual e emocional, de modo a encorajá-lo a superar sua eventual dificuldade, estimulando-o a prosseguir no seu processo de aprendizagem. Isto exige do

professor o cuidado na escolha dos *softwares educativos*, que devem possibilitar a criação de ambientes motivadores para potencializar o processo de ensino e aprendizagem.

Neste contexto, o professor deve planejar intervenções pedagógicas com a utilização de softwares educacionais que contribuam para a efetivação do processo de aprendizagem, favorecendo a construção integrada do conhecimento, desenvolvendo no estudante o pensamento lógico e o espírito investigativo, por meio da resolução de situações-problemas que possam servir para ele compreender e transformar sua realidade. Assim, o estudante poderá descobrir formas de adequar a busca de informações com a construção de seu conhecimento, estimulando o desenvolvimento de habilidades e valores que contribuirão na sua formação como sujeito histórico-social e cultural (MORELLATO, 2004).

Os softwares educativos quando bem contextualizados pedagogicamente, podem tornar-se um bom aliado no processo de ensino e aprendizagem, pois, desempenham uma dupla função: a lúdica e a didática, de maneira criativa, motivadora e prazerosa.

1.8.3.1 A escolha de um software

A escolha de um software deve levar em consideração sempre os objetivos de aprendizagem pretendidos e a forma como ele será inserido na prática, no desenvolvimento das potencialidades do estudante. Essa escolha requer ainda do professor que suas escolhas convirjam com os objetivos a serem alcançados na construção da aprendizagem pretendida e que, nesse processo, redimensiona os *softwares* que apenas objetivam testar o conhecimento e estabelece a opção por softwares que procurem favorecer o estudante a interagir com o programa de maneira a construir o conhecimento (SILVA, 2006).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, p. 47) enfatizam:

Quanto aos *softwares educacionais* é fundamental que o professor aprenda a escolhê-los em função dos objetivos que pretende atingir e de sua própria concepção de conhecimento e de aprendizagem, distinguindo

os que se prestam mais a um trabalho dirigido para testar conhecimentos dos que procuram levar o estudante a interagir com o programa de forma a construir conhecimento.

É indispensável que o *software* atenda às singularidades dos estudantes, principalmente em se tratando do estudante com deficiência, no sentido de responder com a adequação curricular necessária do conteúdo a ser aprendido. Sendo assim, o papel do professor é fundamental, não só na escolha dos *softwares* a serem utilizados, mas também na elaboração de um plano de trabalho que vise a sua interação com o estudante, que funcione como facilitador na mediação com o computador, visando responder às suas demandas educacionais.

A escolha de um *software* deve ocorrer levando em conta a relação deste com o que se está ensinando, portanto, é fundamental que o professor reconheça sua própria prática, e o seu trabalho em sala de aula. Os *softwares* devem estimular o raciocínio e motivar a criança para querer aprender e, para tal, precisam ser concebidos segundo uma teoria sobre como o indivíduo aprende, apropria-se e constrói seu conhecimento [...] o material selecionado deve permitir à criança construir o conhecimento, em um contexto delimitado por uma série de atividades lúdico-pedagógicas embasados no seu interesse e curiosidade (WERNER, 2008, p. 51).

Ressalta-se então a necessidade da formação do professor, para que possa ser capaz de considerar os critérios necessários na escolha de um *software* visando atender o processo de construção do conhecimento. De acordo com Valente (1999):

A formação do professor deve prover condições para que ele construa conhecimento sobre as técnicas computacionais, entenda por que e como integrar o computador na sua prática pedagógica e seja capaz de superar barreiras de ordem administrativa e pedagógica. Essa prática possibilita a transição de um sistema fragmentado de ensino para uma abordagem integradora de conteúdo e voltada para a resolução de problemas específicos do interesse de cada estudante. Finalmente, deve-se criar condições para que o professor saiba recontextualizar o aprendizado e a experiência vivida durante a sua formação para a sua realidade de sala de aula, compatibilizando as necessidades de seus estudantes e os objetivos pedagógicos que se dispõe a atingir (VALENTE, 1999, p. 14).

Gladcheff, Zuffi e Silva (2001) em pesquisa realizada sobre a avaliação da qualidade de *softwares educacionais* de matemática, publicada nos *Anais do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação* elencam uma série de aspectos que devem ser observados na avaliação e escolha de um *software*.

Quadro 2 – Aspectos a serem considerados para a escolha de um software

Aspectos Técnicos

a) Documentação de Usuário/Manual do Usuário (Impresso ou on-line):

- * instruções corretas e de fácil compreensão para instalação e desinstalação do produto;
- * todas as funções e/ou atividades que o *software* executa devem estar descritas na documentação, de maneira simples e compreensível;
- * a documentação não deve possuir erros gramaticais;
- * os termos utilizados devem estar no mesmo idioma que os usados na interface do produto e as mensagens devem ser explicadas.

b) Software:

- * os requisitos necessários de hardware e software devem ser compatíveis com os requisitos do computador a ser utilizado e com os softwares nele instalados;
- * deve ser de fácil instalação e desinstalação;
- * as funções disponíveis devem ser suficientes para realizarem as tarefas pelas quais o produto se propõe e quando são ativadas, devem executar exatamente o que é esperado;
- * caso o professor julgue necessário, o software deve possuir recursos para acesso seletivo, como senhas, e não deve apresentar falhas;
- * o produtor deve fornecer suporte técnico e manutenção do produto.

Aspectos Pedagógicos Gerais

O professor/educador poderá observar as seguintes questões:

a) Quanto aos objetivos:

- * especificar os objetivos que pretende alcançar em relação à Matemática, utilizando o produto como ferramenta de auxílio (após sua avaliação, deve refletir se os objetivos poderão ser alcançados e se encaixam-se com as propostas pedagógicas da escola);
- * verificar se o software possui “pelo menos” um dos itens: Projeto ou Manual Pedagógico/Plano de Ensino/Proposta Educacional;
- * se o software explora o conhecimento matemático dentro da realidade do estudante, a fim de ele compreenda a Matemática como parte de sua vida cotidiana;
- * se o software valoriza a troca de experiências entre os estudantes e o trabalho cooperativo;
- * verificar se o software valoriza diferentes formas e compreensão na resolução de situações-problema por parte do estudante;
- * se expõe situações onde a criança valoriza e usa a linguagem Matemática para expressar-se com clareza e precisão;
- * se o software valoriza o progresso pessoal do estudante e do grupo.

b) Quanto à usabilidade:

- * verificar se o tipo de interface é adequada à faixa etária a que o software se destina;
- * se as representações das funções são de fácil reconhecimento e utilização;
- * se as orientações dadas pelo software sobre sua utilização são claras e fáceis de serem entendidas;
- * se a quantidade de informação em cada tela é apropriada à faixa etária a que se destina o software, se é homogênea, de fácil leitura e não possui erros;
- * se o software possui saídas claras de emergência, para que o estudante possa deixar um estado não desejado, quando escolheu erroneamente uma função, sem que o fluxo do diálogo e sua continuidade sejam prejudicados;
- * se a animação, o som, as cores e outras mídias são utilizadas com equilíbrio, evitando poluição “sonora” e/ou “visual”;
- * se a interface possui “sistema de ajuda” e permite que o estudante recorra a ele em qualquer tela que se encontre.

c) Quanto aos conceitos:

- * verificar se os conceitos matemáticos que pretende trabalhar com seus estudantes estão disponíveis no software.
- * refletir sobre a possibilidade dos conceitos matemáticos trabalhados pelo software serem relacionados com outros conceitos da Matemática e/ou de outras disciplinas;
- * refletir sobre a possibilidade de o software vir a ser utilizado dentro de uma abordagem com temas transversais;
- * verificar se a forma de abordagem é compatível com as concepções do professor.

Embora possa parecer muito técnico para o professor, é fundamental observar todos pontos citados, antes da escolha de um *software* a ser utilizado com os estudantes. Assim como na escolha de um livro didático, para a escolha de um software como recurso de apoio o professor deve estar atento a todos os aspectos, desde a acessibilidade às informações até a sua adequação aos conteúdos a serem estudados.

1.8.3.2 O *software* educativo *Hércules e Jiló*

O primeiro software educativo *Hércules e Jiló* é resultado de um projeto desenvolvido na Faculdade de Educação da Universidade de Brasília por uma equipe multiprofissional, apoiado pela CAPES/MEC coordenado pelos professores Doutora Amaralina Miranda de Souza e o Doutor Gilberto Lacerda dos Santos, recomendado para apoiar a aprendizagem do estudante com deficiência intelectual. Foi concebido por seus autores, de acordo com princípios cognitivos/construtivistas que estabelecem que o aprendizado é um processo ativo de estabelecimento de pontes entre novas informações e conhecimentos anteriores (SOUZA, 2006). Embora seja recomendado para apoiar o trabalho do professor com estudantes que apresentam deficiência intelectual, o software pode ser utilizado para facilitar o processo de aprendizagem de todos os estudantes, independentemente das suas demandas educacionais, porque oferece uma série de atividades lúdico-pedagógicas que favorecem o processo de ensino e aprendizagem em geral.

Santos et al (2010, p. 3) ressaltam que o *software* *Hércules e Jiló* possui características que o diferenciam de outros *softwares* educativos, o que pode favorecer o aprendizado de estudantes com deficiência intelectual. São elas, proporcionar a transferência de conhecimentos; facilitar a comunicação entre o professor e o estudante; permitir e subsidiar a organização do trabalho pedagógico; explicitar um projeto comunicacional para a intervenção pedagógica, no âmbito da educação especial com crianças com deficiência intelectual; favorecer a criação de um espaço livre para a interatividade cognitiva.

Souza (2011), aponta que:

A aplicação do *software Hércules e Jiló* em uma classe de estudantes com deficiência intelectual mostrou que o software, com sua estrutura de jogos e possibilidades infinitas para a exploração pedagógica favorece um trabalho colaborativo, podendo constituir um excelente recurso pedagógico de apoio ao processo de ensino e aprendizagem do estudante com deficiência intelectual. Isto acontece porque as situações criadas não separam o estudante do contexto de sala de aula: coloca a criança em contato com outros conteúdos disponíveis no ambiente; tem o professor, seus colegas e os demais recursos que conduzem a sair de uma aprendizagem solitária para uma aprendizagem coletiva (SOUZA, 2011, p. 155).

A concepção do *software Hércules e Jiló* foi fundamentada de forma a integrar as dimensões pedagógica, lúdica, cognitiva e de comunicação; que se complementam, de maneira a atender os objetivos da aprendizagem:

Pedagógica dar suporte para os conteúdos, apoio à ação do professor no ensino do estudante com necessidades especiais, assim como, o respeito às características cognitivas desses estudantes, além de jogos objetivando uma aprendizagem lúdica.

Cognitiva oferece espaços para resolução de problemas através de situações e ambientes múltiplos, favorecendo a aquisição de novos conhecimentos relacionadas com os já adquiridos.

Comunicação permite um projeto gráfico amigável e favorável a relação do conteúdo/forma; a combinação de estratégias e estímulos visuais e sonoras afim de potencializar a aprendizagem.

Lúdica através de um conjunto de jogos controlados pelo estudante e seu professor, sendo atividades que permitam um compromisso efetivo com a criança, sua integração afetiva e a valorização da interação entre indivíduos e jogos independente do ambiente escolar (SOUZA, 2006 p. 16).

Em sua tese de doutorado, Souza (2006, p. 16) definiu o *software Hércules e Jiló* como “um ambiente multimídia de caráter cooperativo que busca estimular a criança a relacionar com recursos múltiplos, baseado na interação entre o virtual e o real, objetivando a alfabetização científica, matemática, linguística e informática”.

O ambiente do *software Hércules e Jiló* expressa uma associação de diferentes recursos, todos construídos de forma a dinamizar o ensino e proporcionar aprendizagens significativas (BRANDÃO, 2005). O *software Hércules e Jiló*, diferentemente de outros *softwares* educativos, traz um ambiente formador onde o professor tem um importante papel no processo de mediação e exploração adequada dos recursos tecnológicos que são os jogos virtuais e os jogos físicos, não virtuais que compõem o *software*.

Testado por 50 professores da Secretaria de Educação do Distrito Federal, que também contribuíram com sugestões para seu aperfeiçoamento, o primeiro *software* *Hércules e Jiló* foi validado por este grupo de professores e com a aplicação junto a 18 estudantes, em duas escolas públicas do Distrito Federal. A experiência demonstrou que o software é um excelente material de apoio ao trabalho do professor, pois proporciona ao estudante construções mais elaboradas através do lúdico, ou seja, aprende jogando (BRANDÃO, 2005)

Vale ressaltar que, o *software* educativo *Hércules e Jiló* foi premiado pelo PAPED (Programa de Apoio à Pesquisa em Educação a Distância) do Ministério da Educação, em 2004, mesmo ano que foi distribuído gratuitamente para as escolas públicas do Distrito Federal.

Este estudo apresenta a seguir informações acerca da estrutura do referido *software*, uma vez que seus princípios e estruturas psicopedagógicas serviram de base para a construção do novo *software* *Hércules e Jiló no Mundo da Matemática*, sobre o qual foram construídos objeto e objetivos do estudo.

1.8.3.2.1 O primeiro *software* educativo: “Hércules e Jiló” – Ciências Naturais



Imagem 1- Capa do Software *Hércules e Jiló*. Fonte: (SOUZA, 2006)

O *software* *Hércules e Jiló* foi construído por uma equipe interdisciplinar, formada por um analista de sistemas, um programador, desenhistas gráficos e visuais, psicóloga

especialista em educação especial, pesquisadores integrantes do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Educação Especial e do Laboratório Ábaco da Faculdade de Educação, da Universidade de Brasília. Esse primeiro *software* foi destinado a estudantes em início de escolarização e recomendado para estudantes com deficiência intelectual, com atividades relacionadas a Ciências Naturais, tratando de conceitos relacionados aos seres vivos que existem na Terra (diversidade, características, classificação) e os ambientes em que vivem, sejam eles naturais ou construídos.

O software é constituído de dez jogos, sendo cinco jogos físicos, não virtuais (jogos do Jiló) e cinco virtuais (Jogos do Hércules):



Imagem 2- Menu das atividades do Hércules. Fonte: (SOUZA, 2006)



Imagem 3- Menu das atividades do Jiló. Fonte: (SOUZA, 2006)

Lacerda (2007) aponta o software *Hércules* e *Jiló* como destinado primeiramente ao professor, à medida que todas as atividades e jogos propostos precisam ser compreendidos sob uma ótica específica de trabalho pedagógico. Por isso, cada atividade e jogo são devidamente contextualizados, tanto com relação aos princípios psicopedagógicos, aos princípios de educação especial, voltados à exploração de elementos conceituais relacionados à temática de Ciências Naturais.

Outro aspecto diferencial e importante apresentado no *software*, além das instruções normais sobre o seu funcionamento, também apresenta orientações pedagógicas específicas para a utilização do professor em seu planejamento.

O *software Hércules* e *Jiló* realizou várias experiências exitosas, com estudantes com e sem deficiência intelectual. Duas delas foram publicadas em teses de doutorado: *La Informática Educativa como Apoyo al Proceso de Enseñanza y Aprendizaje:*

Contribución del Software Educativo “Hércules e Jiló” defendida pela pesquisadora Doutora Sumeire Brandão em 2005 e *La informática educativa como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de alumnos con deficiência mental: Concepción, desarrollo y aplicación del software “Hércules y Jiló”* defendida pela professora Doutora Amaralina Miranda de Souza na Universidad Nacional de Educación a Distancia – UNED, Espanha, em 2006. Além de vários artigos publicados em periódicos e anais de congressos nacionais e internacionais.

1.8.3.2.2 – O segundo software: *Hércules e Jiló no mundo da matemática.*

As contribuições do primeiro *software* Hércules e Jiló voltado para o ensino de Ciências Naturais, recomendado para o trabalho pedagógico com estudantes com deficiência intelectual, embora não se restrinja a esses estudantes, ressalta a importância da continuação do projeto de construção do software. Após uma pesquisa para levantamento das escolas que atendem alunos com deficiência intelectual do Distrito Federal incluindo os professores dos Centros de Ensino Especial sobre as dificuldades no ensino e na aprendizagem de conceitos matemáticos por alunos com deficiência intelectual compreendeu-se que seria de grande utilidade um projeto de construção do segundo software *Hercules e jiló* para servir de apoio ao trabalho pedagógico dedicados aos conceitos matemáticos, voltados para o mesmo público; a partir das indicações abstraídas dessa pesquisa, a equipe optou pela concepção e desenvolvimento do software de forma a trabalhar o conceito de número. Para isso, integrou-se ao grupo de pesquisadores o professor Doutor Cristiano Muniz pesquisador da área da matemática. Com isso deu-se início ao planejamento do *software educativo Hércules e Jiló no Mundo da Matemática*, que se encontra em fase de finalização e cuja aplicação dos jogos (físicos e virtual) prontos constituiu o objeto deste estudo de mestrado.

Para Valente (1999), o uso do computador por crianças com deficiência intelectual pode ajudá-los a desenvolver habilidades importantes para, de maneira independente, explorar e exercitar suas próprias ações. Essas habilidades têm provocado um impacto muito grande na vida dos referidos estudantes, enriquecendo sua capacidade intelectual,

seu sentimento de autoestima e os colocando em contato com sua capacidade de aprender e de se desenvolver cognitiva e emocionalmente. A construção do *software educativo Hércules e Jiló no Mundo da Matemática* foi definida sob os mesmos princípios orientadores do primeiro software educativo Hércules e Jiló.

A equipe multidisciplinar foi formada inicialmente por oito integrantes (coordenadores, conteudista, designer, analista de sistemas, programador, responsável pela proposição de jogos e um responsável pela pedagogia de projetos), apoiado pelo laboratório ÁBACO, sob a coordenação do Prof. Dr. Gilberto Lacerda, pelo Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de informática na Educação Especial e Inclusiva sob a coordenação da Prof. Dra. Amaralina Miranda e pelo o Laboratório de Matemática, sob a coordenação Prof. Dr. Cristiano Muniz. Em sua primeira etapa, o trabalho recebeu subsídios do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Brasil, no âmbito do projeto “Virtualizando a sala de aula: migrações docentes rumo à escola digital” e da Universidade de Brasília, sob a forma de bolsa de iniciação científica (SANTOS e LACERDA, 2010). Encontra-se em fase de finalização sem nenhum apoio de agências de fomento o que determina a lentidão das ações e o consequente atraso na sua conclusão.

O objetivo desse *software* é abordar conceitos matemáticos das séries iniciais, com a recomendação para apoio ao trabalho pedagógico com estudantes que apresentam deficiência intelectual (LACERDA, 2007). Sua concepção inicial está representada, segundo Lacerda (2007), na estrutura apresentada na Figura 2 a seguir:

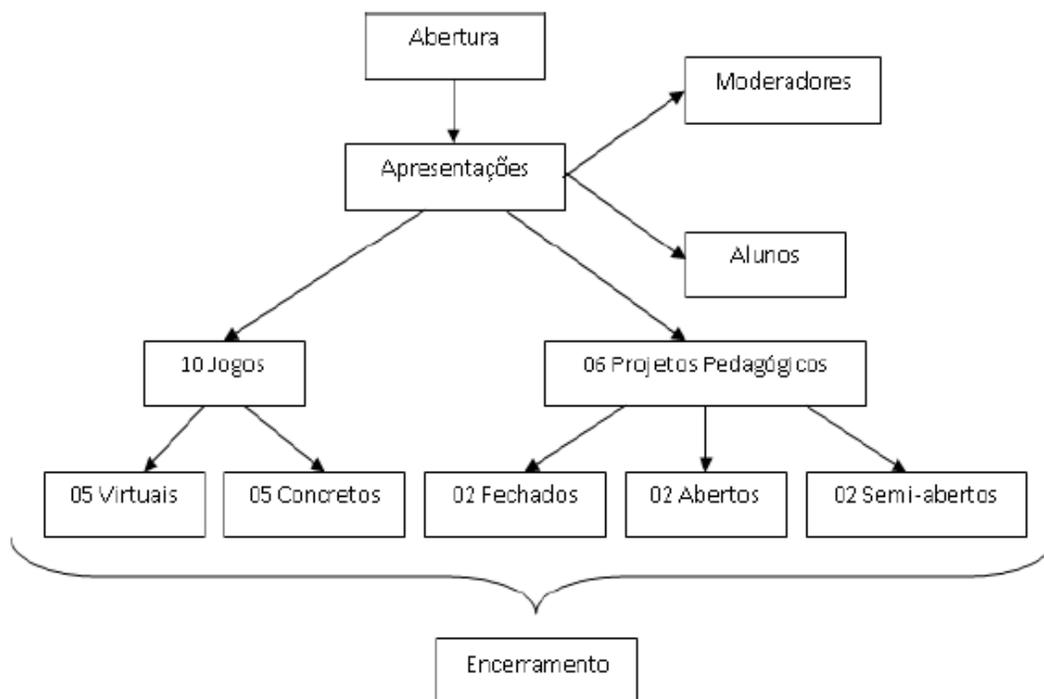


Figura 2- Concepção inicial do software *Hércules e Jiló no Mundo da Matemática*. Fonte: LACERDA, 2007

Como pode-se observar na estrutura a proposta para construção do *software* inovou na inserção de uma interface exclusiva para o professor com os projetos Pedagógicos, manteve a estrutura de jogos físicos e jogos virtuais, os mesmos personagens integrando nos mesmos a marca do tempo passado entre o primeiro *software* e este segundo, por isso eles estarão maiores, mais velhos, tanto o *Hércules* o menino, como o cachorro o *Jiló*. Igualmente cada um representando um dos dois tipos de jogos disponíveis no *software*; o cenário construído mais rico em detalhes da natureza, os personagens em um contexto criado, o *mundo da matemática* com um visual colorido, bonito e com elementos bem resolvidos, com uma riqueza de elementos que o tornaria bastante interessante visualmente para despertar a motivação e o interesse dos estudantes para estarem com os personagens no mundo da matemático aprendendo com eles. (SANTOS et al., 2010). O *software* deveria Integrar novos aspectos com uma tecnologia mais avançada, potencializando os recursos, uma orientação pedagógica mais dinâmica.

Santos et al (2010), relatam que os objetivos do *software educativo Hércules e Jiló no Mundo da Matemática* vão além de simplesmente ensinar brincando. O *software* visa ser multimídia devido à diversidade de tecnologia que comporta, pois traz jogos não só

virtuais, mas também físicos (não virtuais) e ainda apresenta o espaço pedagógico, ou seja, serve como ferramenta não só para os estudantes, mas também para pais e professores, além de estimular a socialização entre diferentes indivíduos.

O *software educativo Hércules e Jiló no Mundo da Matemática*, também contará com menu do professor composto com orientações para a aplicação dos jogos, pois compreende o professor como o mediador do processo de ensino e aprendizagem. Oportunizando a criação de situações variadas e dinâmicas que desafiem o estudante, desconstruindo e reconstruindo seus conceitos, visando também à criação de contextos matemáticos, favorecendo que os estudantes não apenas sejam solucionadores de problemas matemáticos, mas que possam ser elaboradoras de situações matemáticas, problematizando contextos e utilizando de multilinguagens para comunicar, registrar e validar problemas” (trecho retirado das orientações pedagógicas que integrarão o *software*, em construção). Como no primeiro, O *software* também contará, com as concepções psicopedagógicas e integra uma interface com a pedagogia de projetos. Através dos projetos pedagógicos propostos, será trabalhada a associação de diferentes jogos, com finalidades educativas mais amplas do que os jogos isoladamente.

Todas essas propostas que se configuraram na estrutura do software, foram resultantes de uma pesquisa de campo realizada em uma escola pública do Distrito Federal, em uma Classe Especial, para estudantes com deficiência intelectual em 2009. A primeira etapa da pesquisa consistiu em identificar junto ao professores da classe quais conteúdos matemáticos considerava mais difíceis desenvolver no trabalho com os estudantes com deficiência intelectual em início de escolarização. Após o levantamento, foi definida uma estrutura, com sugestões de jogos para tratar dos conteúdos matemáticos a serem abordados no jogos para compor o novo software. Definidos os jogos, a equipe de pesquisadores realizou a validação dos jogos físicos (não virtuais) junto alunos e a professora de uma classe de alunos com deficiência intelectual, em início de escolarização, de uma escola pública do Distrito Federal. A etapa seguinte foi analisar os resultados e programar a construção dos jogos virtuais. Atualmente, temos um jogo virtual pronto e trabalha-se na construção dos outros quatro jogos virtuais do *software*.



Imagem 4- Tela inicial do software educativo *Hércules e Jiló no Mundo da Matemática*. Fonte: Software *Hércules e Jiló no Mundo da Matemática* (em construção)

Os jogos físicos, (não virtuais) identificados no software como os jogos do Jiló já validados foram: *Vendinha*, *Bolicho*, *Dominó*, *Resta Mais* e *Jogo dos Pratinhos*.



Imagem 5 - Menu das atividades do Jiló. Fonte: Software *Hércules e Jiló no Mundo da Matemática* (em construção)

A seguir a descrição dos jogos que compõe o *software*:

JOGOS FISICOS (não virtuais)

a) Jogo da Vendinha

Objetivo: Iniciar o desenvolvimento do conceito de número, começando pelo reconhecimento dos algarismos, articulando, logo em seguida a relação entre números e quantia.

Material necessário:

Um conjunto de embalagens vazias de produtos que sejam do interesse da criança.

Fichas numéricas de \$1 a \$9 (de um a nove reais).

Grande quantidade de cédulas de \$1(um real),

Conjunto de fichas contendo lista de compra com três produtos disponíveis na vendinha

Fita crepe

Como Jogar: Monta-se uma vendinha com vários produtos devidamente do cotidiano das crianças. O professor junto com os estudantes e estabelecem os preços das “mercadorias” e colocam as etiquetas com os respectivos preços que serão expostos para vender. Os estudantes jogadores recebem cédulas etiquetados com os respectivos preços e se organizam como compradores e vendedores e iniciam o jogo, que tem a seguinte dinâmica:

1. As crianças etiquetam nos produtos, um preço para cada produto, fixando uma ficha numérica, com auxílio da fita crepe. O preço de cada produto é definido pelos jogadores.
2. Cada jogador recebe cédulas que soma R\$12(doze reais)
3. Os jogadores vão à vendinha, um por vez, para comprar 1 produto. Para tanto o jogador tem que identificar o preço do produto e pagá-lo com notas de \$1 (um real)

Ganhará o jogo quem conseguir comprar mais produtos.

b) Boliche

Objetivos: Relacionar quantidade-quantidade e quantidade-algarismo, possibilitando a realização da contagem discreta; de maneira a comparar quantidades e juntar quantidades pela contagem.

Material necessário

10 garrafas plásticas (água mineral ou refrigerante) com tampas de cores variadas. Cada garrafa deve ter sua tampa.

10 fichas com desenhos, cuja quantidade varia de 1 a 10.

10 fichas com os algarismos de 1 a 9.

1 bola confeccionada de jornal amassado.

200 palitos de picolé ou canudinhos plásticos.

Fita adesiva ou durex.

Como Jogar

1) O jogador lança a bola em direção das garrafas que estão previamente arrumadas e todas em pé.

2) As garrafas que foram tombadas devem ser abertas pelo jogador, pegando os objetos que estão em seu interior.

3) Em seguida o jogador junta todos os objetos e conta os pontos obtidos (representados pelos canudos ou palitos encontrados dentro da garrafa).

4) Concluída a contagem dos pontos, o jogador da vez deve levantar as garrafas tombadas, pegando novos palitos ou canudos para colocar no interior dentro de cada garrafa, de acordo a ficha colada do lado de fora da garrafa.

5) Quando todas as garrafas estiverem devidamente preparadas, o jogador da vez passa a bola para o próximo jogador para que realize seu lance;

6) Depois que todos os jogadores tiverem lançado a bola, será verificado o número de pontos que cada um fez.

Será ganhador da rodada o jogador que obtiver mais pontos (representados pelos palitos que cada um tem em mãos).

7) Para início de uma nova rodada todos devolvem os palitos ou canudos obtidos na rodada anterior e os recolocam nas garrafas observando o algarismo colado em cada garrafa.

Ganha o jogador que, ao final de cinco rodadas, obtiver o maior número de palitos ou canudos.

c) Dominó

Objetivos: Auxiliar o estudante a desenvolver estratégias de contagem, explorando o tema da conservação de quantidade e a relação quantidade-quantidade.

Material necessário:

Um conjunto de 28 peças de dominó, cada peça dividida ao meio.

Tampinhas de garrafa para marcação dos pontos ganhos.

Como jogar

1. As peças são dispostas, na mesa, com a frente virada para baixo.
2. As mesmas são embaralhas.
3. Cada jogador pega sete peças.

As peças que sobrarem ficam no “morto” disponível para o jogador que não tiver a peça na jogada.

4. Começa aquele que tiver uma peça dupla (coincidindo as duas partes).
5. Cada jogador coloca uma peça na mesa, fazendo correspondência quantidade-quantidade ou compra uma peça das que ficaram no “morto”.
6. A cada peça colocada, o jogador pega uma tampinha como ponto ganho.

Ganhará quem conseguir terminar primeiro suas peças e que obtiver maior pontuação (quantidade de tampinhas).

d) Resta Mais

Objetivos: Trabalhar com os estudantes o conceito de agrupamento simples; resgatando as noções de conservação de quantidades, contagem e relação quantidade-quantidade.

Material necessário

Palitos ou canudos

Elástico

Dado que não seja o tradicional

Fichas numéricas

Tampinhas de garrafa

Como jogar

1. Cada jogador pega uma ficha numérica do monte de fichas, sem saber quanto sairá.
2. Cada jogador pega o número indicado na ficha em palitos.
3. Um dos jogadores lança o dado.
4. O dado indica a quantidade de palitos que deve conter em cada grupo.
5. Cada jogador faz grupos de palitos de acordo com o número indicado pelo dado, amarrando-os com o elástico.

A formação de grupos deve ocorrer até que não haja mais palitos suficientes.

6. Cada jogador ganha tampinhas de garrafa de acordo com a quantidade de palitos que restaram sem agrupar.
7. Registrados os pontos de uma rodada, os grupos devem ser desfeitos e todos os palitos voltam para o monte comum ao jogo.

Após várias rodadas ganhará o jogador que tiver acumulado o maior número de tampinhas.

e) Jogo dos Pratinhos

Objetivos: Favorecer o processo de desenvolvimento de estratégias de contagem, para exploração e estudo da conservação de quantidades e da relação entre quantidade-quantidade.

Material necessário

Conjunto de 60 pratinhos, cada um com uma quantidade variável de brigadeiro desenhado. A quantidade de brigadeiro deve variar de 0 a 10 em cada pratinho. Os pratinhos com quantidades iguais devem ter diferentes distribuições. Por exemplo, os pratinhos com 5 brigadeiros devem ter entre eles diferentes formas de distribuição dos cinco brigadeiros no prato.

Um conjunto de 10 cartelas (tamanho da folha A3), tendo cada um uma quantidade de objetos desenhados que devem ir de 1 a 10 desenhos. Evitar, ao máximo, que os desenhos estejam distribuídos de forma a representarem uma constelação (por exemplo, uma constelação é a distribuição do 5 do dado tradicional, do dominó e na carta de baralho).

Tampinhas de garrafa para marcar pontuação.

Como jogar

1. Com os jogadores posicionados para o jogo, é sorteada uma cartela indicando uma quantidade.
2. Identificada a quantidade, os participantes devem pegar todos os pratinhos com o número de brigadeiros.
3. Esgotados os pratinhos com esta quantidade, verifica-se quem pegou maior número de pratinhos ou maior quantidade de brigadeiro (o professor decidirá segundo seus objetivos).
4. Para cada ponto obtido, pegar uma tampinha.

Ganhará o jogador que, ao final, obtiver maior quantidade de tampinhas.

Todas as informações sobre os jogos físicos (não virtuais) aqui descritas obtidas através da leitura das anotações do caderno de campo feitas na época e das orientações pedagógicas construídas para o software e cedidas pelos pesquisadores para utilização nessa etapa da pesquisa.

Em 2013, dando continuidade à construção dos jogos virtuais do *software*, o grupo de estudo/pesquisa foi reorganizado com a inclusão dos mestrandos Cristiane Ferreira Rolim Masciano, autora desta pesquisa e Francisco Régis Ferreira Lopes, sob a coordenação dos professores Dra. Amaralina Miranda de Souza e o Dr. Cristiano Alberto Muniz. Desde então, com os jogos físicos (não virtuais) do software concluídos e validados, foram feitos vários encontros para discussões sobre a construção dos jogos virtuais do *software* em busca de uma forma para torná-los dinâmicos, lúdicos e informativos, para atender os objetivos da proposta inicial do *software*. Porém, algumas dificuldades, como a falta de recursos tanto financeiros como de profissionais técnicos, resultou em um atraso na construção dos jogos virtuais. Durante esta pesquisa, apenas um dos jogos virtuais foi considerado pronto para aplicação com os estudantes, o Jogo dos Pratinhos que se encontra a seguir:



Imagem 6- Tela inicial do Jogo dos Pratinhos. Fonte: Software Hércules e Jiló no Mundo da Matemática (em construção)



Imagem 7- Tela de apresentação do Jogo dos Pratinhos. Fonte: Software Hércules e Jiló no Mundo da Matemática (em construção)

Jogo dos Pratinhos (Virtual)

Objetivo do jogo: Favorecer o processo de desenvolvimento de estratégias de contagem para exploração e estudo da conservação de quantidades e da relação entre quantidade-quantidade.

Como jogar: Na tela de abertura, há um espaço reservado na interface de abertura do jogo para a escrita do nome do jogador com a utilização do teclado, clica-se então, no brigadeiro para iniciar o jogo. A próxima tela (Imagem 7) aparecem os pratinhos com brigadeiros dispostos em quantidades de 0 a 5 que poderão ser explorados. Inicia-se o

jogo, cujo objetivo é identificar todos os pratinhos que possuem a quantidade de brigadeiros indicada pelo o Hércules (na sua mão e no prato que está segurando). Os pontos serão indicados pelos ossinhos que aparecem na tela. Depois que encontrar todos os pratos o jogador deve clicar neles para somar seus pontos.



Imagem 8- Tela do Jogo dos Pratinhos



Imagem 9- Tela do Jogo dos Pratinhos, situação de jogo

Foram utilizados nesta pesquisa cinco jogos físicos (não virtuais) e um jogo virtual do software *Hércules e Jiló no mundo da matemática* como um recurso para o apoio no processo de aquisição do conceito de número por estudantes com deficiência intelectual. Para tanto foi elaborado o planejamento de estratégias descrito a seguir:

PARTE II O ESTUDO

2.1 O Método

Uma investigação tem que obrigatoriamente apresentar a definição das opções metodológicas que configuram o processo a ser realizado para obtenção das informações e para conhecimento da realidade investigada, com base nos seus objetivos traçados para o estudo. No campo da investigação em geral, assim como no campo das Ciências da Educação em particular, existe um leque relativamente vasto de opções. A metodologia escolhida para esta pesquisa está caracterizada por um cunho qualitativo que, segundo Creswell (2010), é um meio de explorar e de entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano. Sua adoção foi principalmente por permitir explorar outros enfoques e novos elementos ou dimensões que podem surgir no decorrer do estudo.

Taylor e Bogdan (1986) defendem que a investigação qualitativa pode permitir a subjetividade do investigador na procura do conhecimento, possibilitando maior diversificação nos procedimentos metodológicos utilizados na investigação. E ainda, os autores apontam que através do método qualitativo o investigador pode estar completamente imerso no campo de ação dos investigados, já que se baseia principalmente em conversar, ouvir e permitir a expressão livre dos participantes.

Para a seleção do contexto da pesquisa foram realizadas duas estratégias importantes: uma pesquisa exploratória junto à Secretaria de Educação do Distrito Federal para mapeamento das escolas que mantêm Classes Especiais para estudantes com deficiência intelectual, e análise dos dados da Estratégia de Matrícula do DF(2014) e do Censo Escolar 2014.

Com isso foram estabelecidos os critérios para seleção do contexto e dos sujeitos da pesquisa: os estudantes com deficiência intelectual e uma professora, especialista em Educação Inclusiva, regente da Classe Especial. Como a Secretaria de Educação do

Distrito Federal ainda permite em sua estratégia de matrícula⁸ turmas exclusivas de estudantes com Deficiência Intelectual (Quadro 3). Optou-se, então, por realizar a pesquisa em uma dessas turmas e, para tanto, era necessário que os estudantes estivessem no início de escolarização e que a professora aceitasse participar da pesquisa.

Quadro 3 - Formação de turmas conforme a necessidade educacional do estudante

ETAPAS E MODALIDADES	PERÍODOS, SÉRIES, ANOS E SEGMENTOS		CLASSES COMUNS INCLUSIVAS		INTEGRAÇÃO INVERSA		CLASSES ESPECIAIS	
			Nº de estudantes DI por turma	Total de estudantes matriculados por turma	Nº de estudantes incluídos	Nº total de estudantes	Nº de estudantes	Nº de professores
EDUCAÇÃO INFANTIL JORNADA PARCIAL	Creche	Turmas de 3 anos	três crianças DI	12	Não há classe		Não há classe	
			duas crianças DI	13				
			uma criança DI	14				
	Pré-Escola	1º Período 2º Período	três crianças DI	21	1 a 3	15	Não há classe	
			duas crianças DI	22				
			uma criança DI	23				
ENSINO FUNDAMENTAL	Anos Iniciais	1º Ano	1 a 3	24	1 a 3	18	10 a 15 estudantes	1 especializado de 40h
		2º Ano						
		3º Ano						
		4º Ano						
		5º Ano						
	Séries/Anos Finais	6º Ano	1 a 3	30	Não há classe		Não há classe	
		7º Ano						
		8ª Série/9º Ano						
ENSINO MÉDIO	Séries	1ª Série	1 a 3	38	Não há classe		Não há classe	
		2ª Série						
		3ª Série						
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS	Segmento	1º Segmento	1 a 3	28	Não há classe		Não há classe	
		2º Segmento		32				
		3º Segmento		38				
PROJETO INTERVENTIVO DA EJA 1º Segmento			NÚMERO DE ESTUDANTES POR TURMA		NÚMERO DE PROFESSORES			
			10 a 15		1 especializado de 40 horas			

Quadro 3 - Formação de turmas conforme a necessidade educacional do estudante. Fonte: Estratégia de Matrícula 2014 (SEDF, 2013b).

O Quadro 4 apresenta a seguir o demonstrativo do censo de 2014 dos estudantes com deficiência e com TGD matriculados em escolas públicas do Distrito Federal. Nele, os estudantes matriculados com o diagnóstico de deficiência intelectual equivalem a 53% do total de estudantes com diagnóstico de deficiências e TGD matriculados na Rede Pública.

⁸ Documento que rege o sistema de formação de turma da Secretaria de Educação do Distrito Federal

Quadro 4 - Números de estudantes DI ou TGD matriculados em 2014 na rede pública

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento					TOTAL	
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993		Antes de 1993
Cegueira	1			2			1	3
Baixa Visão	2			2	1		1	4
Surdez	3			19				19
Deficiência Auditiva	4			65	31	69	88	253
Surdocegueira	5					1	2	3
Deficiência Intelectual	6		1	292	297	334	277	1.201
TGD	7	1	63	375	33	39	18	529
Deficiência Múltipla	8		3	106	40	41	48	238
TOTAL		1	67	861	402	484	435	2.250

Quadro 4 - Números de estudantes DI ou TGD matriculados em 2014 na rede pública. Fonte: Censo Escolar 2014.

Assim, os procedimentos adotados para a seleção do contexto da pesquisa incluíram o levantamento junto à Secretaria de Educação das Classes Especiais existentes na Rede Pública do DF e a identificação do número de estudantes matriculados exclusivamente em Classes Especiais para Deficientes Intelectuais (Quadros 5 e 6). Pelas informações obtidas, registrou-se que no Distrito Federal existem Classes Especiais em Instituições Especializadas (Centro de Ensino Especial) e em escolas regulares. Outro dado é que a maioria das Classes Especiais para estudantes menores de 15 anos funcionam em Escolas Classes. Como o objetivo da pesquisa está voltado para o início de escolarização, optou-se por uma Classe Especial de estudantes com deficiência intelectual, funcionando em uma Escola Regular.

Quadro 5 - Número de alunos em Classes Especiais. Fonte: Censo Escolar 2014

Etapa/Modalidade	Linha	Ano de Nascimento					TOTAL	
		Após 2009	De 2009 a 2008	De 2007 a 1999	De 1998 a 1996	De 1995 a 1992		Antes de 1992
Educação Infantil	1		49	74	2	2	30	157
Ensino Fundamental	2			725	237	235	104	1.301
EJA	4			1	131	189	189	510
TOTAL			49	800	370	426	323	1.968

Quadro 5 - Número de alunos em Classes Especiais. Fonte: Censo Escolar 2014.

Quadro 6 - Demonstrativos das matrículas em Classe especial em 2014

MATRÍCULAS DA EDUCAÇÃO ESPECIAL EM CLASSE ESPECIAL E INSTITUIÇÃO EDUCACIONAL EXCLUSIVAMENTE ESPECIALIZADA, SEGUNDO COORDENAÇÃO REGIONAL DE ENSINO E LOCALIZAÇÃO
CENSO ESCOLAR 2014

CRE	Classe Especial		Instituição Especializada		TOTAL		TOTAL GERAL
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	
Plano Piloto/Cruzeiro	245	-	564	-	809	-	809
Gama	179	-	405	-	584	-	584
Taquatinga	307	-	325	-	632	-	632
Brazândia	23	2	291	-	314	2	316
Sobradinho	158	1	216	-	374	1	375
Planaltina	108	1	370	-	478	1	479
Núcleo Bandeirante	125	1	-	-	125	1	126
Celândia	513	5	776	-	1.289	5	1.294
Guará	86	-	258	-	344	-	344
Samambaia	140	-	312	-	452	-	452
Santa Maria	75	-	229	-	304	-	304
Paranoá	55	5	-	-	55	5	60
São Sebastião	104	6	-	-	104	6	110
Recanto das Emas	111	-	-	-	111	-	111
TOTAL	2.229	21	3.746	-	5.975	21	5.996

Quadro 6 - Demonstrativos das matrículas em Classe especial em 2014. Fonte: Censo Escolar 2014.

Com a definição do contexto geral da pesquisa, optou-se pelo estudo de caso, como parte da metodologia adotada. O estudo de caso tem como principal objetivo buscar e retratar a realidade de maneira mais profunda e completa possível, sempre enfatizando a análise do objeto no contexto da pesquisa, ou seja, estabelecer uma relação entre teoria e prática (LÜDKE e ANDRÉ, 1986).

Para Bogdan e Biklen (1994), o estudo de caso consiste na observação detalhada de um contexto ou indivíduo, de uma única fonte de documentos ou de um acontecimento específico. Trata-se de um método importante para caracterizar e aprender acerca de uma situação específica.

Lüdke e André (1986, p. 43) elencam aspectos básicos, no estudo de caso:

Referem-se a algumas características que são certamente observadas em um estudo de caso: a visibilidade da descoberta, na medida em que podem surgir, a qualquer momento, novos elementos e aspectos importantes para a investigação, que podem ir além dos pressupostos traçados inicialmente; a ênfase na interpretação do contexto, pois todo o estudo desta natureza tem que levar em conta as características do local da pesquisa, assim como o meio social em que está inserido, os recursos materiais e humanos, entre outros fatores; a retratação da realidade de forma completa e profunda; o uso de uma variedade de fontes de

informação; o fato de permitir de certa forma generalizações em casos relacionados, apesar de que esta metodologia de investigação não tem o propósito de generalizar os resultados obtidos, mas sim de conhecer profundamente casos concretos e particulares; representam diferentes perspectivas presentes numa situação social e podem utilizar uma linguagem e uma forma mais acessível do que outros métodos de investigação.

Como estratégia de coleta de informações utilizou-se primeiramente a análise documental, a partir da qual foram analisados registros sobre a histórico escolar dos estudantes, como relatórios descritivos da professora e laudos médicos, com o intuito de identificar o perfil da turma. Para Souza, Kantorski e Luis (2011, p. 223), “a análise documental consiste em identificar, verificar e apreciar os documentos com uma finalidade específica”.

A observação participante foi utilizada no estudo, como uma possibilidade de obter a informação na ocorrência espontânea do fenômeno observado. Para Taylor e Bogdan (1986), a observação participante caracteriza-se por um período de interações sociais intensas entre o investigador e os sujeitos, no meio destes, durante esse período, os dados são coletados de forma sistemática, permitindo assim, que o pesquisador torne-se parte do meio onde o sujeito está inserido, interagindo com os mesmos, buscando partilhar o seu cotidiano para sentir o que significa estar naquela situação. Neste estudo foi essencial a interação do pesquisador no contexto da pesquisa, o que permitiu que as observações das situações fossem feitas o mais próximo da possível realidade.

Ainda segundo Taylor e Bogdan (1986), na observação participante o investigador se esforça para desempenhar um papel e adquirir um status no interior do grupo ou da instituição em estudo, permitindo assim, participar ativamente das atividades como membro do grupo, porém mantendo, ao mesmo tempo, certa distância. Evitando participar em mudanças não relacionadas a sua pesquisa, ou mesmo provocá-las, motivo pelo qual, optou-se pela aplicação do plano de intervenção pela professora regente

Outra técnica utilizada foi a entrevista semi estruturada com a professora regente da Classe Especial. Bogdan e Biklen (1994) consideram a entrevista como uma técnica recomendada “para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do estudo” (p.134).

A entrevista semiestruturada, com perguntas abertas permitiu que uma gama de informações importantes fossem integradas ao estudo. Segundo Barbier (2002), a entrevista semiestruturada permite que o pesquisador estabeleça uma direção geral para a conversação e persiga tópicos específicos levantados pelo respondente. Idealmente, o respondente assume maior parte de uma conversação. Um de seus pontos fortes é a flexibilização.

A entrevista semiestruturada foi realizada como estratégia final da pesquisa e proporcionou uma avaliação de todo trabalho, desde o planejamento até a sua execução.

2.2 Contexto da Pesquisa

Segundo as Diretrizes Nacionais da Educação Especial na Educação Básica (CNE/CEB, 2001), a Classe Especial é uma sala de aula em instituição educacional de ensino regular em espaço físico e modulação adequada. A quantidade de estudantes na Classe Especial deve atender à modulação específica definida no documento *Estratégia de Matrícula⁹ da Rede Pública de Ensino do Distrito Federal*, deve ser regida por um professor especializado na educação de estudantes com deficiência intelectual/mental ou transtorno global do desenvolvimento em consonância com as Diretrizes Nacionais da Educação Especial na Educação Básica que recomendam evitar o agrupamento de estudantes com necessidades especiais relacionadas a diferentes deficiências (BRASIL, 2001).

Na Secretaria de Educação do Distrito Federal o encaminhamento de estudantes para Classe Especial decorrerá de indicação da equipe pedagógica da instituição educacional, bem como dos profissionais de apoio existentes na instituição. O quantitativo de estudantes por Classe Especial deve atender à modulação específica definida no documento *Estratégia de Matrícula da Rede Pública de ensino do Distrito Federal* (Quadro 3).

⁹ Documento que regulamenta as normas para o atendimento dos alunos nas escolas públicas do Distrito Federal, definindo o tipo de classe, quantitativo, tipo de atendimento (SEDF, 2013b).

A Orientação Pedagógica (SEDF, 2010) refere-se à matrícula de estudantes em Classe Especial:

Para a matrícula de estudantes em Classe Especial devem ser avaliadas suas habilidades e competências, conforme previstas na matriz curricular da Educação Especial, observando suas possibilidades de escolarização, dentre outras. O desenvolvimento desse processo avaliativo e a indicação do estudante para atendimento em Classe Especial devem contar com o apoio e a avaliação da Equipe Especializada de Apoio à Aprendizagem do Centro de Ensino Especial. Essa avaliação deverá ser documentada por um registro circunstanciado em relatório individual que apresente as condições contextuais familiares e escolares, composta por indicadores precisos que possibilitem justificar o encaminhamento do estudante para uma Classe Especial. Esses indicadores devem especificar procedimentos pedagógicos adotados para atender às dificuldades e às necessidades do estudante, inclusive as adaptações curriculares a serem desenvolvidas (SEDF, 2010, p. 67- 68).

A estratégia de matrícula da SEE DF orienta que os estudantes para serem encaminhados para a Classe Especial devem também ter laudo médico com o tipo de deficiência ou transtorno especificado por CID. Segundo esse documento, a Classe Especial é destinada a estudantes com deficiência intelectual, sendo definida como “estudantes com limitações significativas no funcionamento intelectual e no comportamento adaptativo, sendo expressa nas habilidades sociais, conceituais e práticas, originadas antes dos dezoito anos de idade” (SEDF, 2013b, p. 63).

As Classes Especiais destinam-se a atender, extraordinária e temporariamente, às necessidades dos estudantes com deficiências e com TGD (Transtorno Geral do Desenvolvimento ou Transtorno Invasivos do Desenvolvimento)¹⁰, quando a necessidade de apoios não puder ser atendida adequadamente no ensino regular (SEDF, 2010). Trata-se de espaços inclusivos da Rede Pública de ensino, onde os estudantes são avaliados anualmente por um estudo de caso realizado pela Equipe de Apoio Pedagógico, pela Sala de Recursos, pela Direção da escola, pelo orientador e pela professora da classe. Neste estudo serão levantados indicadores que apontem para o melhor espaço e

¹⁰Segundo o DSM-IV-R, que adota o termo “Transtornos Invasivos do Desenvolvimento”, apresenta como característica do quadro o prejuízo severo e invasivo em diversas áreas do desenvolvimento, tais como: habilidades de interação social recíproca, habilidades de comunicação, ou presença de comportamento, interesses e atividades estereotipados. Os prejuízos qualitativos que definem essas condições representam um desvio acentuado em relação ao nível de desenvolvimento ou idade mental do indivíduo. (D’ANTINO, 2008)

estratégia para o estudante: a permanência na classe ou a inclusão em uma classe regular,

Quando solicitado pelo professor ou pela direção da escola, o estudante passa por uma avaliação na Equipe de Apoio à Aprendizagem, formada por um pedagogo e um psicólogo, que avaliam os aspectos cognitivos por meio de testes (psicométricos, projetivos, entre outros), observações no contexto escolar, informações obtidas com o professor e a família, através de entrevistas. Essa avaliação é utilizada no estudo de caso que decidirá o melhor encaminhamento do estudante com deficiência intelectual, assim, sua permanência ou não na Classe Especial, ou sua matrícula em uma classe comum ou turma de integração inversa do ensino regular.

A Orientação Pedagógica (SEDF, 2010), documento que sistematiza os atendimentos oferecidos pela Educação Especial em escolas públicas da Secretaria de Educação do Distrito Federal, enfatiza que as Classes Especiais para o atendimento aos estudantes com deficiência intelectual destinam-se, extraordinária e transitoriamente, aos que estiverem na faixa etária dos 8 (oito) aos 14 (quatorze) anos e para os estudantes acima de 14 anos, com a orientação curricular de Educação de Jovens e Adultos e adequações necessárias.

Ainda segundo o documento, recomenda-se observar os seguintes critérios para o encaminhamento do estudante para a Classe Especial:

- esgotar possibilidades e oportunidades de inclusão escolar;
- apresentar limitações nas habilidades adaptativas em comprometimento tal que não seja beneficiado pela inclusão escolar imediata; e
- encontrar-se na faixa etária compreendida entre 8 e 14 anos (SEDF, 2010, p. 68).

Após a pesquisa junto à Secretaria de Educação do Distrito Federal para identificar o quantitativo de estudantes com deficiência intelectual e o local estavam matriculados, optou-se por uma escola da Coordenadoria Regional do Núcleo Bandeirante. Essa Coordenadoria abrange as seguintes Regiões Administrativas (Zonas Urbana e Rural): Candangolândia, Núcleo Bandeirante, Riacho Fundo I (Região Administrativa da escola pesquisada) e Riacho Fundo II. A escola foi escolhida pelo fato de a Classe Especial atender a todos os requisitos necessários para o estudo, ou seja, uma classe de estudantes com deficiência intelectual no início de escolarização, a professora da classe,

especialista em Educação Inclusiva e o aceite da família e da professora para a realização da pesquisa.

O Quadro 7, a seguir, demonstra o número de estudantes efetivamente frequentes em Classes Especiais na Rede Pública de Ensino do Distrito Federal, especificamente na Região Administrativa contexto da pesquisa, detalhado por Ano de Nascimento e Etapa/ Modalidade em 26/03/2014. Encontra-se identificada a Região Administrativa pesquisada. Os quadros demonstrativos das demais Regiões Administrativas encontram-se em anexo (Anexo A):

Quadro 7 - Número de estudantes matriculados em Classe especial na Região Administrativa do Riacho Fundo

RA: RIACHO FUNDO

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento					TOTAL	
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993		Antes de 1993
Deficiência Intelectual	6			4	5	3	7	19
TGD	7			5		1		6
Deficiência Múltipla	8			2	1			3
TOTAL				11	6	4	7	28

Quadro 7 - Número de estudantes matriculados em Classe especial na Região Administrativa do Riacho Fundo. Fonte: Censo Escolar 2014..

2.3 Sujeitos da Pesquisa

Definido o contexto da pesquisa e observados os critérios de seleção, a pesquisa foi realizada com seis estudantes com diagnóstico de deficiência intelectual, matriculados em uma Classe Especial de uma Escola Regular da Rede Pública de Ensino do Distrito Federal, situada no Riacho Fundo I, zona urbana, Região Administrativa atendida pela Coordenadoria Regional de Ensino do Núcleo Bandeirante e uma professora regente da turma.

2.3.1 – Os estudantes

Na Classe Especial pesquisada estavam matriculados oito estudantes com idades entre 9 e 15 anos, todos com diagnóstico de deficiência intelectual, sendo que, apenas seis eram frequentes.

O levantamento a seguir (Quadro 8), especifica os estudantes identificados por letras do alfabeto¹¹, o gênero (F) – feminino e (M) – masculino, a data de nascimento e os CIDs especificados pelos laudos apresentados pela família à secretaria da escola.

Importante ressaltar que ao ser matriculado em uma Classe Especial, o estudante deverá apresentar o laudo médico com a CID indicativo para a turma, além da confirmação pelo estudo de caso realizado por uma equipe especializada (já mencionada anteriormente) reiterando a sua condição. O quadro a seguir foi construído e integrado ao texto pela autora desse estudo a partir das informações fornecidas pela professora da classe pesquisada, não no intuito de reforçar o mérito da necessidade de laudos, mas de demonstrar a sua relevância para a escola para oportunizar os atendimentos necessários a esses estudantes dentro da Secretaria de Educação do Distrito Federal.

¹¹ A opção em utilizar letras do alfabeto em substituição aos nomes dos alunos participantes da pesquisa foi utilizada em todo o estudo, afim de preservar a identidade destes.

Quadro 8 -Relação de estudantes e os CIDs apresentados a Secretaria da escola pela família

Estudante	Sexo	Ano de Nascimento	CIDs (conformes laudos apresentados pela família à Secretaria da Escola)
A	M	1999	F72 (Déficit cognitivo moderado a grave)
B	M	2000	G80.2 (Paralisia Cerebral Hemiplégica Espática) F40.9 (Epilepsia, não especificada) G83.9 (Síndrome paralítica não especificada) F 79 (Retardo mental não especificado) G80.9 (Paralisia cerebral não especificada) F90.1 (Transtorno hiperkinético de conduta)
C	F	2001	F 71.0 (Retardo mental moderado - menção de ausência de ou de comprometimento mínimo do comportamento) F29 (Psicose não-orgânica não especificada)
D	F	2002	F70.1 (Retardo mental leve - comprometimento significativo do comportamento, requerendo vigilância ou tratamento) Q90.9 (Síndrome de Down não especificada)
E	F	2003	F71.1 (Retardo mental moderado)
F	M	2005	F 79 (Retardo Mental não especificado) F 90.9 (Transtorno hiperkinético não especificado) G 40.4 (Outras epilepsias e síndromes epilépticas generalizadas)

Quadro 8 -Relação de estudantes e os CIDs apresentados à Secretaria da escola pela família

Esse levantamento foi resultado da análise documental realizada durante a pesquisa, para demonstrar o perfil exigido pelas normativas da Secretaria de Educação para oferta ao estudante de apoios necessários na escola. É importante registrar que, para esta pesquisa, que trabalhou com a condição concreta e real da criança durante as atividades realizadas em sala, o CID especificado em nada alteraram o desenvolvimento da pesquisa e a compreensão dos sujeitos, objeto do estudo.

A CID registra uma condição anormal de saúde e suas causas, sem registrar o impacto dessas condições na qualidade de vida da pessoa ou paciente, e é hoje uma exigência legal para todos os benefícios e atestados relacionados ao paciente. A maioria das leis no Brasil, que concede benefícios com deficiência, tem como exigência a apresentação de laudo médico, algumas vezes acompanhado da avaliação e assinatura de outros profissionais de equipes multiprofissionais, com o preenchimento de campos específicos para códigos da CID ou a simples informação desses códigos em atestados médicos em receituários comuns assinados por médico (DI NUBILA, 2007, p. 10).

Observou-se que alguns laudos apresentados à secretaria da escola informam apenas a sigla da CID, por exemplo: F 79 não informando nem mesmo o que significa (alguns significados foram conhecidos após pesquisa na CID 10), e muito menos especifica as características dos estudantes ou sugere como trabalhar com eles diante das singularidades que apresentam e que poderão ou não ser consideradas, devido as condições descritas na CID.

2.3.2 A professora

A professora da Classe Especial, sujeito dessa pesquisa, atua no magistério há 25 anos, na Secretaria de Educação do Distrito Federal, sendo que na escola já trabalha há 18 anos. Sua primeira experiência com estudantes com deficiência intelectual foi em 1989, no ano seguinte trabalhou em uma turma com duas alunas com deficiência auditiva. Em 2006, 2007 e 2011 atuou em Classe Especial para estudantes com deficiência intelectual, sendo que no último ano foi professora da aluna “D” que já frequentava a classe. Nos anos de 2012 e 2013 trabalhou com Classe Especial para estudante com Transtorno Geral do Desenvolvimento (TGD). Nesse ano, optou trabalhar novamente com a classe para estudantes com deficiência intelectual.

Sua formação na Graduação é em Pedagogia (Magistério para Início de Escolarização). Possui Pós-Graduação *Lato Sensu* em Ensino Especial e Psicopedagogia, além de vários cursos de aperfeiçoamento nas áreas da deficiência intelectual, TGD, educação inclusiva, educação precoce e psicomotricidade.

2.4 Os procedimentos

As informações analisadas e os resultados obtidos na pesquisa são produtos de um trabalho realizado durante 23 semanas, período compreendido entre os meses de julho e dezembro de 2014. Durante esse tempo foram desenvolvidas atividades de consulta aos documentos e aos registros escolares, bem como, observações em sala de aula e no laboratório de informática, planejamento de atividades, entrevista com a professora e revisões bibliográficas constantes.

Os registros das observações em sala de aula e do planejamento com a professora foram feitos no diário de campo¹², gravados em áudio e vídeo com autorização prévia da família dos estudantes e da professora, que assinaram o termo de livre esclarecimento (Apêndice “A”).

Nas duas primeiras semanas, foi realizado um trabalho de adaptação na turma para a realização da pesquisa, com observações que aconteceram nos dias de terças e quartas-feiras, período em que a pesquisadora procurou se relacionar com os estudantes durante as atividades desenvolvidas pela professora como forma de criar um ambiente favorável para a realização da investigação. Paralelamente, se realizou a pesquisa documental com leitura de relatórios dos estudantes (laudos médicos e relatórios descritivos da professora). Após a análise e observações feitas na Classe Especial, juntamente com a professora, constatou-se a necessidade de uma avaliação mais objetiva do nível de aprendizagem dos estudantes, principalmente em relação às estruturas lógicas que precedem a aquisição do conceito de número, a ser trabalhado nos jogos do *Software Educativo Hércules e Jiló no Mundo da Matemática*.

Optou-se então, pela construção de cinco jogos, nomeados na pesquisa como *Jogos Avaliativos*, com o objetivo de verificar o domínio por parte dos estudantes das estruturas lógicas, assim como do processo de aquisição do conceito de número,

¹² O diário de campo é o relato escrito do que o investigador ouve, vê, experimenta e pensa ao longo da pesquisa e suas reflexões sobre os dados de seu estudo e serve para subsidiar o pesquisador na análise e interpretação dos dados (BOGDAN e BILKEN,1994, p. 150)

estratégia utilizada para conhecer as condições de aprendizagem dos estudantes. Essa etapa serviu para obter elementos para o planejamento da aplicação dos jogos do *software Hercules e Jiló no mundo da matemática*, realizando as adequações necessárias para atender às demandas específicas dos estudantes e com isso atender aos objetivos da pesquisa.

Foram construídos cinco jogos com base na estrutura do *software Hércules e Jiló no Mundo da Matemática*, já validados pelos pesquisadores, de modo a possibilitar aos estudantes noções de quantidade, classificação, seriação e conservação, estruturas lógicas que precedem a aquisição do conceito de número. Foram eles: *Quem completa primeiro; Corrida das cores; Cobrir os números, Jogo da Memória e Quem tem mais*. O planejamento foi realizado pela professora com as contribuições da pesquisadora, observando as adaptações necessárias para atender às demandas educacionais dos estudantes. Os jogos também foram essenciais para compor o planejamento da aplicação dos jogos do *e Jiló no Mundo da Matemática*.

Foram necessários nove encontros para a aplicação dos cinco jogos avaliativos. Durante esse período, procurou-se primeiramente respeitar o tempo de respostas dos estudantes e considerar a frequência irregular dos mesmos à aula, o que implicou a reaplicação de alguns jogos.

Após a análise dos resultados registrados durante a aplicação dos jogos por meio de vídeo gravações e registros no diário de campo, e baseada nas observações feitas pela professora e pela pesquisadora durante esse período, foi realizado o planejamento da aplicação dos jogos do *Software Hércules e Jiló no Mundo da Matemática*. Foram planejadas as aplicações dos seis jogos do referido software, a saber: *Boliche, Dominó, Resta Mais, Vendinha, Jogo dos Pratinhos (concreto) e Jogo dos Pratinhos (virtual)*. A primeira etapa do planejamento consistiu na exploração por parte da professora dos jogos do *software* a serem aplicados, entre eles o jogo virtual dos pratinhos (único jogo virtual pronto do *software* para aplicação com estudantes). Foram então definidos os objetivos e estratégias da aplicação dos jogos, incluindo o levantamento das adaptações necessárias de forma para atender as demandas específicas dos estudantes.

Nessa perspectiva foram aplicados os jogos do *Software Educativo Hércules e Jiló no Mundo da Matemática* conforme o planejamento elaborado e finalizou-se essa

etapa da pesquisa com a entrevista semiestruturada¹³, com a professora (Apêndice “B”, p. 168). A entrevista favoreceu um espaço importante de diálogo sobre todas as atividades realizadas com os estudantes desde o planejamento até a aplicação dos jogos na classe e a avaliação sobre as possíveis contribuições dos jogos para o processo de aquisição do conceito de número pelos estudantes, dados que comporão a análise e discussão dos seus resultados para responder aos objetivos proposto nesse estudo.

¹³A entrevista semiestruturada possibilita melhor a extração de visões de múltiplas realidades e opiniões dos participantes (CRESWELL, 2007, p.190)

PARTE III

JOGOS AVALIATIVOS

Conforme já relatado anteriormente, os jogos avaliativos construídos e aplicados, se constituíram como uma estratégia importante diante da realidade encontrada na classe pesquisada. Identificou-se que a professora não tinha informações sobre o nível de aprendizado das estruturas lógicas, conhecimento necessário para a aquisição do conceito de número pelos estudantes, constatada também por meio da análise documental realizada pela pesquisadora nos registros gerais e na observação das demandas educacionais e aquisições dos mesmos que foram consideradas relevantes para o planejamento e a aplicação dos jogos do *Software Hércules e Jiló no Mundo da Matemática*.

Autores como Kamii (1995), Muniz (2006), Santana (2010), Masciano, Souza e Fonseca (2013), em seus estudos, apontam que para a criança que se encontra no processo de construção do conceito de número, exige a necessidade de explorar atividades diárias e selecionar atividades que possibilitem agrupar e desagrupar objetos, comparar quantidades, estabelecer critérios para classificar, seriar e criar possíveis soluções para a resolução de situações-problema. Para tanto, o professor precisa compreender as diferentes etapas do desenvolvimento da criança, sua forma de pensar e, planejar atividades que possam auxiliar e encorajar o estudante no desenvolvimento do raciocínio para a construção do conceito de número. Os jogos avaliativos foram aplicados para avaliar o nível de compreensão dos estudantes sobre as estruturas lógicas (conservação, seriação, classificação, comparação, inclusão hierárquica) conceitos que precedem o aprendizado do número para subsidiar o planejamento da aplicação de jogos propostos pelo *Software Hércules e Jiló no Mundo da Matemática*, para apoiar o estudante no processo de aquisição do número. Na descrição e análise das atividades realizadas com esses jogos, os estudantes tiveram seus nomes substituídos pelas letras “A”, “B”, “C”, “D”, “E”, “F”, designadas de forma decrescente de acordo com a idade.

Os jogos avaliativos foram selecionados e organizados pela pesquisadora, a partir de suas observações iniciais da turma, realizada juntamente com a professora, a partir

da sua experiência como professora de sala de recursos e de suas pesquisas realizadas sobre a construção do conhecimento matemático por crianças com deficiência intelectual no início de escolarização.

Nesse sentido, foram utilizados materiais, em sua maioria recicláveis para construir os jogos, sendo que alguns são adaptações de jogos já utilizados por professores da Secretaria de Educação do Distrito Federal. Os jogos propostos foram: a) *Quem completa primeiro*; b) *Corrida das cores*; c) *Cobrir os números*, d) *Jogo da Memória*; e) *Quem tem mais*, todos eles aplicados conforme o planejamento a seguir:

3.1 Planejamento da aplicação dos jogos avaliativos

a) “*Quem completa primeiro*”

<i>Datas da aplicação</i>	12/08, 13/08 e 27/08
<i>Objetivo</i>	Identificar as estruturas lógicas que antecedem a construção do conceito de número pelo estudante.
<i>Estruturas as serem observadas</i>	Conservação, comparação, seriação, ordenação, reconhecimento quantidade/número, quantificação de elementos.
<i>Atividades</i>	<p>Exploração do material do jogo com os estudantes, o engradado, as bolinhas e o dado. Explorar aspectos referentes à contagem, às cores, às faces do dado.</p> <p>A turma é dividida em dois grupos, cada grupo joga o dado na sua vez, o dado tem quantidades de 1 a 3. Conforme a quantidade sorteada, o estudante vai colocando o ovo (bolas de isopor pintadas da cor do engradado) no engradado. Ganha o grupo que completar o engradado primeiro.</p> <p>Variações do jogo:</p> <p>Ao completarem o engradado, o professor poderá propor o processo de retirar. Estando o engrado completo, o estudante vai retirar os ovos de acordo com o número indicado no dado. Nessa atividade, usa-se dado com quantidades ou número; a escolha do dado de 1 a 3 se deve ao fato de que quantidades pequenas permitem mais jogadas.</p>

b) “Corrida das Cores”

<i>Datas da aplicação</i>	26/08 e 09/09
<i>Objetivos</i>	Identificar as estruturas lógicas que antecedem a construção do número pelo estudante.
<i>Estruturas as serem observadas</i>	Comparação, classificação, reconhecimento quantidade/número, quantificação de elementos.
<i>Atividades</i>	<p>Exploração do material do jogo com os estudantes, o tabuleiro, a quantidade de casas, as cores, as faces do dado, e as cores, no caso do dado de cores.</p> <p>Um tabuleiro com duas fileiras de cores diferentes, cada estudante joga o dado de cores (2 cores diferentes), e outro dado com quantidade 1 a 3, anda na cor indicada a quantidade indicada pelo dado. O estudante poderá sortear a cor do outro colega, nesse caso quem anda é o estudante da cor sorteada.</p> <p>Variações do jogo: Uma fase inicial do jogo pode ser feita sem o dado de cores, assim, cada estudante irá andar apenas na fileira indicada com sua cor de acordo com o número sorteado no dado. Após a chegada à última casa do tabuleiro, pode-se propor o processo inverso, para se chegar ao ponto de partida novamente.</p>

c) “Cobrir o número”

<i>Data da aplicação</i>	03/09
<i>Objetivo</i>	Identificar as estruturas lógicas que antecedem a construção do número pelo estudante.
<i>Estruturas as serem observadas</i>	Comparação, reconhecimento quantidade/número, quantificação de elementos, sequência numérica
<i>Atividades</i>	<p>Exploração do material do jogo com os estudantes as cartelas numeradas, as faces do dado.</p> <p>Cada jogador pega 12 argolas da mesma cor.</p> <p>Os jogadores se revezam lançando o dado e colocando uma argola no número sorteado, no tabuleiro que se constitui de seis pares de números do 1 a 6. O jogador que usar todas as suas fichas primeiro, é o vencedor. As fichas vazadas permitem que os jogadores vejam os números já marcados.</p> <p>Variações do Jogo: Como cada jogador tem duas fileiras de números de 1 a 6, pode-se estabelecer que ao sortear um número no dado, o estudante cubra os dois iguais, ou que, precisa sorteá-lo duas vezes no dado para cobrir os dois.</p> <p>Após cobrir todos os números pode-se propor que se faça o processo contrário, de retiradas das argolas dos números marcados.</p>

d) “Jogo da Memória”

<i>Data da aplicação</i>	23/09
<i>Objetivo</i>	Relacionar quantidade-quantidade e quantidade-algarismo; realizar contagem discreta; comparar quantidades.
<i>Estruturas as serem observadas</i>	Comparação, reconhecimento quantidade/número, quantificação de elementos
<i>Atividades</i>	<p>Exploração do material do jogo com os estudantes: as cartas dos jogos com quantidades e as cartas com números.</p> <p>Os jogadores, em duplas, receberão fichas numeradas e com representações de quantidades, as fichas deverão ser dispostas na mesa com as gravuras e números virados para baixo. Cada estudante na sua vez virará duas cartas comparando-as. Caso as cartas tenham o número e a quantidade equivalente, o estudante ganha a dupla de cartas, caso as cartas não sejam equivalentes, deverão virar o par e a vez será do próximo jogador. Ganha o jogo quem ganhar a maior quantidade de duplas de cartas.</p> <p>A contagem da pontuação poderá ser feitas por cartas individuais ou por pares.</p> <p>Variações do Jogo: Inicialmente, pode-se optar por trabalhar um menor número de pares.</p>

e) “Quem tem Mais?”

<i>Datas da aplicação</i>	30/09 e 01/10
<i>Objetivos</i>	Identificar as estruturas lógicas que antecedem a construção do número pelo estudante.
<i>Estruturas as serem observadas</i>	Conservação, comparação, reconhecimento quantidade/número, quantificação de elementos
<i>Atividades</i>	<p>Exploração do material do jogo com os estudantes: as cartas dos jogos com quantidades e as cartas com números.</p> <p>Duas duplas jogam: cada dupla com um monte de cartas variadas com quantidades ou números de 0 a 10. O monte deverá estar disposto de forma que as cartas fiquem viradas para baixo, cada dupla vira a primeira carta do monte ao mesmo tempo, a dupla que tirar a carta maior ganha o conjunto das cartas. Ganha a dupla que tiver o maior número de cartas ao terminar o monte. Se tirarem cartas com a mesma quantidade, as cartas voltam para o monte que é novamente embaralhado.</p> <p>Variações do Jogo: Nesse jogo, as cartas têm números ou quantidades, o professor poderá optar por apenas um tipo, ou poderá misturar. O jogo pode ser jogado em duplas, ou até mesmo em grupos maiores.</p>

3.2 Descrição e análise da aplicação dos jogos avaliativos

3.2.1 a) *Quem completa primeiro*



Imagem 10- Jogo "Quem completa primeiro"

Objetivos: identificar as estruturas lógicas que antecedem a construção do número e noções de conservação, comparação, seriação, ordenação, bem como, reconhecer quantidade/número, quantificação de elementos.

Material para confeccionar: engradados de ovos (para 30 ovos), tinta azul e vermelha, bolinhas de isopor.

Para os dados: cartolina dupla face, adesivo de bolinhas, cola, fita colorida.

Como jogar: dividir a turma em dois grupos; cada grupo: joga o dado na sua vez, que tem quantidades até 3. Conforme a quantidade sorteada, o estudante vai colocando o objeto no engradado. Ganha o grupo que completar o engradado primeiro.

Aspectos avaliados no jogo: conservação, comparação, seriação, ordenação, reconhecimento quantidade/número, quantificação de elementos.

Datas da aplicação: 12 e 13/08/2014

Estudantes presentes: "C", "E", "F".

Apresentado o jogo e explicado seu funcionamento, os estudantes foram divididos em dois grupos. Iniciado o jogo "C" e "E" jogaram juntas formando uma equipe (vermelho). Nesse caso, combinaram que "E" jogaria o dado e "C" colocaria as bolinhas no engradado, e "F" ficou sozinho no azul.

"C" e "F" iniciaram jogando o dado, colocando as bolas no engradado de acordo com o número que o dado indicava. Conforme iam jogando, a professora solicitava aos

alunos para compararem os dois engradados e perguntava quem tinha mais, a princípio sem o recurso da contagem somente através da visualização. “E”, em um segundo momento, comparando apenas uma fileira que estava sendo completa sem visualizar o todo (Imagem 11). Notou-se nesse momento, que a estudante demonstrou ter o conhecimento da estrutura de conservação de quantidade, porque mesmo sem contar ela visualizou a fileira que não estava completa para comparar com a fileira do outro engradado também incompleta e as relacionou.



Imagem 11- Jogo “Quem completa primeiro”

Quando os engradados estavam quase completos a professora começou a explorar quantas unidades faltavam para completar o engradado, então a professora perguntou como faria para finalizar o jogo. No tabuleiro vermelho, faltavam ‘3’ e no tabuleiro azul, ‘1’, então ela perguntou se para completar o jogo achariam melhor tirar o número exato, ou se tirassem um número menor continuariam a completar. Os estudantes optaram por tirarem o número exato para que ganhassem o jogo. Durante todo jogo a professora fez constantes indagações sobre quem tinha mais, quantos faltavam para completarem, etc. A estudante “C” durante o processo de contagem, só apontava o número “um” e contava “um”, depois se distraia, geralmente desviava o olhar e já não contava mais, reconhecendo apenas o número ‘1’.

O domínio do processo de contagem se caracteriza quando a criança atribui relações segundo uma ordem, mas ao mesmo tempo considera o conjunto onde um elemento ou objeto está inserido, além de compreender a estrutura da inclusão

hierárquica. Ou seja, a inclusão mental do '1' no número '2', do '2' no número '3'... (KAMMI, 1995).

Em uma segunda partida, como os engradados estavam completos os estudantes fizeram o processo contrário, ou seja, jogaram o dado para retirar as bolinhas do engradado, então, na dupla "C" e "E", assim, "E" jogava o dado e "C" colocava as bolinhas. A professora elogiou "C" por estar pegando as bolinhas de acordo com o que o dado indicava. Percebeu-se que ela olhava o dado e contava as bolas por comparação e correspondência; então, se ela via duas bolas sorteadas no dado, ela procurava pegar a mesma quantidade de bolas.

Para Lorenzato (2006, p. 91), a correspondência deve ser abordada por etapas:

a) percepção visual direta: apresenta uma disposição espacial que ressalta a correspondência visual, de elemento para elemento.

Exemplos:

+	+	+	○	○	○	○	○
○	○	○					

b) percepção visual indireta: quando a disposição espacial dos elementos de um conjunto é diferente da disposição espacial dos elementos do outro conjunto.

Exemplos:

○ ○ ○ ○	
* *	○
* *	○ ○

c) correspondência de um elemento de um conjunto: com vários elementos de outros conjuntos.

Exemplo: dadas duas meninas, dois óculos, quatro sapatilhas e quatro pulseiras, as crianças devem dar a cada menina um óculos, duas sapatilhas e duas pulseiras.

A professora prosseguiu explorando o jogo, lembrando sempre os estudantes que se tratava de retirar as bolinhas, ou seja, ganharia quem estivesse com menos bolinhas no engradado. Os estudantes apresentaram dificuldade em compreender esse processo, e quando havia a comparação entre os dois engradados e o questionamento da professora de quem estava ganhando, a maioria das respostas era que quem estaria ganhando era quem tinha mais bolinhas no engradado.

Os estudantes demonstraram interesse no jogo, mesmo quando não ganhavam. A professora sempre incentivava os estudantes a concluírem o jogo até que todos finalizassem, mesmo que já houvesse um ganhador; eles aceitavam bem o fato de ter colocações em 1º e 2º lugares.

Na terceira partida, o estudante “C” novamente sorteava o dado e “F” colocava as bolas no engradado, logo na primeira jogada os dois tiraram ‘3’, então colocaram as bolinhas no engradado. A professora questionou quem tem mais e eles responderam que deu empate, a professora questionou e o porquê empate? Eles responderam que foi porque os dois tiraram ‘3’. Outra pergunta feita pela professora foi qual o número do dado que eles mais gostavam de tirar e “E” respondeu o ‘3’.

- _ Por quê? Questionou a professora.
- _ Porque é mais!
- _ E qual vocês não gostam de tirar?
- _ O ‘1’ e o ‘2’.

Em uma comparação, a professora perguntou quantos faltavam para compor o mesmo tanto. O estudante “E” respondeu corretamente através da visualização que faltavam dois. Quando “E” e “C” faltavam apenas quatro para completar o engradado, a professora perguntou se teria como ganharem jogando o dado apenas uma vez, elas ficaram com dúvidas, então a professora explorou todas as faces do dado e comparou cada uma com as casas que faltavam completar, até que os estudantes concluíram que nenhuma das quantidades do dado possibilitaria que ganhassem o jogo apenas com uma jogada. Mas, explicou que para o “F” seria possível ele ganhar apenas com mais uma jogada, pois para ele só necessitava tirar o ‘3’ no dado. Cada vez que jogavam o dado sempre perguntava se poderiam completar, mesmo não sendo o número exato.

Data da segunda aplicação do jogo: 27/08/2014

Estudantes presentes: “A”, “B”, “C”, “D”, “E”, “F”

Nesse dia, o jogo foi repetido para contemplar os estudantes que haviam faltado nas aulas anteriores, quando aconteceram as duas primeiras aplicações. Como era a primeira vez que “B” participava dos jogos, ficou receoso e não quis participar no primeiro momento, sentando longe da mesa de jogos.

A professora sugeriu a divisão dos grupos em meninas e meninos, assim ficou a dupla “F” e “A” e o trio “E”, “C” e “D”. Depois decidiram quem iria jogar o dado e quem iria colocar as peças, então no grupo das meninas, “D” e “E” jogavam o dado, enquanto “C” colocava as peças no engradado. No grupo dos meninos “A” jogava o dado e “F” colocava as peças. Eram comparados os engradados constantemente verificando as quantidades. “A” ficou menos interessado devido à não participação de “B”; a professora fazia questão de perguntar sobre o jogo para “B”, pedia para observar os engradados e dizer quem tinha mais ou menos, mesmo ela estando fora do grupo. Nesse jogo, “D” já reconhecia a quantidade ‘2’ no dado sem a necessidade de fazer a contagem, o que não demonstrou na primeira vez em que participou do jogo.

No final do jogo, explorou-se o quanto faltava para completar o engradado. Depois do engradado completo, foi feito o processo contrário de retirada das bolinhas do engradado. Nesse momento, “B” entrou no jogo; enquanto “F” jogava o dado e “B” e “A” retiravam as bolinhas enquanto, no grupo das meninas “C” jogava o dado e “D” e “E” retiravam as bolinhas. Logo “B” compreendeu que para estar ganhando, e por isso, teria que ter menos bolinhas. No final do jogo, estabeleceu-se que ganharia o jogo quem tirasse o número exato que faltava para esvaziar o engradado.

Pontos observados para compor o planejamento dos jogos do *software*: Alguns estudantes demonstraram necessitar de apoio na contagem, na comparação e correspondência de quantidades e para estabelecerem relações de “mais” e “menos”.

3.2.2 b) Corrida das cores



Imagem 12--“Jogo Corrida das cores”

Objetivos: identificar as estruturas lógicas que antecedem a construção do número envolvendo comparação, classificação, além de, reconhecer quantidade/número, quantificação de elementos.

Material para confeccionar: cartolina dupla face, fita colorida.

Para os dados: cartolina dupla face, adesivo de bolinhas, cola, fita colorida

Como jogar: em um tabuleiro com duas fileiras de cores diferentes, cada estudante joga o dado de cores (2 cores diferentes) e outro dado com quantidade 1 a 3. Cada peão anda na cor e quantidade indicada. O estudante pode sortear a cor do outro colega e nesse caso, quem anda é o estudante da cor sorteada.

Aspectos avaliados no jogo: comparação, classificação, reconhecimento quantidade/número, quantificação de elementos

Data da aplicação: 26/08/2014

Estudantes presentes: “A”, “D”, “E”, “F”

Formaram-se duas duplas: “D” e “F” e “E” e “A”

Apresentado o jogo e suas orientações os estudantes sortearam as cores e quem começaria o jogo pelo sorteio do dado, sendo que, quem tirasse o número maior iniciaria o jogo. Antes da atividade, a professora explorou o dado mostrando cada face e contando as quantidades; a cada jogada também comparava a posição de cada um no tabuleiro e perguntava quem estava na frente. O estudante “A” ao andar as casas indicadas pelo dado contava também a casa em que já se encontrava; e a professora então o alertou para não contar a casa em que o pino já se encontrava; contudo, este comportamento se repetiu em outros momentos. Então a professora explicou a todos que deveriam contar a partir da casa seguinte de onde encontrava-se o pino. Outra rodada do jogo foi realizada para explorar quantas casas eles precisam andar para alcançar quem estava na frente.

Para chegar quase no final da corrida a professora sugeriu que só poderia ganhar aquele que tirasse o número exato para chegar. No caso da primeira rodada, os dois precisavam tirar o ‘1’. Porém, quando o primeiro estudante tirou o ‘1’, e esse ganhou o jogo e a professora falou que a outra dupla iria esperar a vez para tirar ‘1’, para ser vencedor. Enquanto isso, a dupla vencedora também poderia continuar jogando em sua vez; só que agora, para retornar para o início do jogo no tabuleiro, ou seja, fazer o processo contrário. “D” também contava a casa em que já estava o pino, como se fosse

uma casa vazia. Porém, essa situação só ocorria quando o número não era o '1', porque ele já sabia que tinha que andar independentemente do número tirado, então quando era o '1' eles sempre mudavam o pino de casa.

Essa situação demonstrou o entendimento do estudante de que o número, mesmo o '1' representa um valor, implicando na mudança de casa no tabuleiro. Fazer uma diferenciação dos "já contados" dos "a contar", evitando contar mais de uma vez um mesmo objeto ou saltar algum, é um processo, por vezes, complexo que requer um controle viso-motor-oral geralmente bem elaborado. Muniz e Lunes (2004) definem essa situação como zoneamento.

Na segunda rodada, foram usados dois dados, um que indicava a cor do pino que iria andar no tabuleiro e outro que indicava a quantidade de casas que iriam avançar; então cada dupla jogaria na sua vez o dado e, se tirasse a cor da outra dupla, ela é que andaria as casas indicadas. Nesse caso, a jogada poderia favorecer o oponente e não a que estava fazendo a jogada, entretanto caso tirassem a cor da outra dupla, eles que seriam favorecidos. Novamente sortearam o dado para ver quem começaria o jogo. "A" demorou a compreender a dinâmica do jogo, principalmente o fato de que, às vezes, sorteava a cor dos colegas e que não jogariam.

Em um determinado momento da partida, uma dupla estava bem à frente da outra, então a professora perguntou, porque isso estava acontecendo. Eles responderam que era porque uma dupla (no caso, a que estava perdendo) estava tirando muitas vezes a cor da outra dupla. Porém, em um momento específico a dupla que estava perdendo conseguiu alcançar a outra dupla, então a professora novamente perguntou por que isso aconteceu e "E" respondeu que eles tinham perdido a 'sorte', e que ela agora estava com a outra dupla.

Data da segunda aplicação: 09/09/2014

Estudantes presentes: "A", "B", "C", "D", "E", "F"

Foram formadas as duplas: "B" e "C"; "A" e "E"; "F" e "D"

Repetiu-se o jogo para contemplar os estudantes que faltaram à aplicação anterior.

Inicialmente, foram estabelecidas regras acordadas entre todos os estudantes, que jogaram, utilizando apenas o dado de quantidades e lembraram como a atividade

funcionava. Depois, foi combinado que as meninas começariam jogando o dado. Notou-se que “A” estava mais preocupado com o jogo de “B” que estava em outra dupla do que com o seu jogo e, chegava a imitar as ações de “B”. Em um ponto da atividade os dois combinavam até de tirar o mesmo número para ficarem iguais. Novamente quando o número era maior que ‘1’, geralmente “A”, como no outro dia, contava a casa em que o pino estava avançando menos que o indicado.

No decorrer do jogo, “B” auxiliou muito “C”, que era sua dupla, ajudando a contar a quantidade do dado e a avançar nas casas. Outras regras foram estabelecidas no decorrer do jogo, como a que decidia o seu final com o objetivo de estabelecer se teriam que tirar o número exato ou não para ganhar o jogo.

Na segunda rodada, foram utilizados dois dados (o que indicava as cores e o que indicava as quantidades). O estudante “A” se encarregou de explicar as regras para “B” e “C” que faltaram à aula em que jogaram esse jogo. A professora complementou as informações, então continuaram a rodada. Nesse jogo, percebeu-se a dificuldade de “C” em distinguir as cores, azul e vermelho, cores solicitadas no jogo.

Sabe-se que o pensamento lógico-matemático é a capacidade de estabelecer e coordenar relações, que o indivíduo processa para confirmar ou não suas hipóteses. Então ao observar dois objetos e o fato de não perceber a diferença entre eles, pode-se indicar que o pensamento não está estruturado. Porém, nas observações dos estudantes em situações de jogo notou-se que era apenas uma questão de não identificar o nome da cor, ou seja, a falta do conhecimento social da cor.

Pontos observados para compor o planejamento dos jogos do *software*:
Contagem, o processo de contar um a um, a percepção que cada número compõe o outro, a comparação e correspondência.

3.2.3 c) Cobrir os números



Imagem 13 - Jogo Cobrir o Número

Objetivos: identificar as estruturas lógicas que antecedem a construção do número, a noção de comparação; reconhecer quantidade/número, quantificação de elementos; e sequência numérica.

Material para confeccionar: papel chamex colorido, impressora e tesoura.

Para os dados: cartolina dupla face, adesivo de bolinhas, cola e fita colorida.

Como jogar: cada jogador pega 12 fichas da mesma cor. Os jogadores revezam-se lançando o dado e colocando uma ficha no número sorteado, em qualquer lugar do tabuleiro (como números de 1 a 6). O jogador que usar todas as suas fichas primeiro é o vencedor. As fichas vazadas permitem que os jogadores vejam os números cobertos.

Aspectos avaliados no jogo: comparação, reconhecimento quantidade/número, quantificação de elementos, sequência numérica

Data da aplicação: 03-09-2014

Estudantes presentes: "A", "D", "E", "F".

Apresentado o jogo, iniciou-se com a exploração do dado que apresentava até a quantidade '6', diferente dos jogos anteriores nos quais o dado apresentava até a quantidade '3'. A professora explicou a função das argolas que seriam os marcadores e

que uma cartela seria utilizada por dois jogadores, então “F” jogou com “D” e “E” jogou com “A”.

A professora iniciou com a pergunta: Como se ganha o jogo? Os estudantes demoraram a entender; só após algumas dicas, falaram que ganhariam quando cobrissem todos os números. O estudante “D” não reconheceu alguns números, então houve a necessidade de contar do número 1 até o número desejado (que foi sorteado) para que ela marcasse.

Novamente, ressalta-se a importância da inclusão hierárquica na construção do número, a compreensão de um número fazer parte do outro (Figura 3)

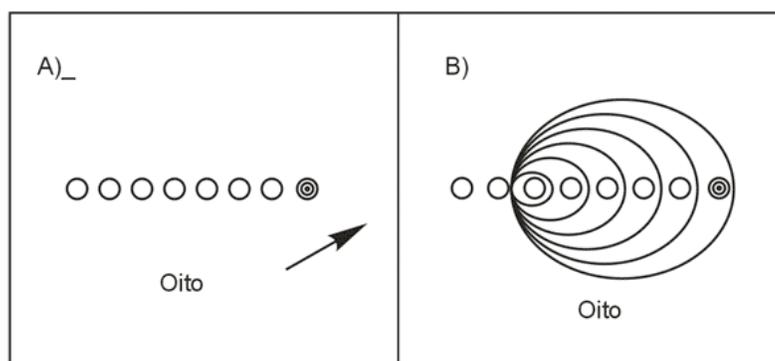


Figura 3 -Estrutura de ordem e de inclusão hierárquica. Fonte: KAMII (1995).

“F” demonstrou facilidade no entendimento da atividade, até mesmo quando o dado marcava um número já coberto; ele entendia que tinha que passar a vez para “D”. A professora também explorou mais, no final da rodada, quantos faltavam para cobrir todos os números, comparando com a cartela do colega. Depois da cartela completa foi proposto o processo de retirar os marcadores conforme o número indicado pelo dado.

Observou-se que “D”, às vezes, quando tirava um número no dado já marcado queria marcar outro número que estava desmarcado, então era feito o processo de contagem a partir do 1 até chegar ao número sorteado. “A” também necessitava contar no dado as quantidades de ‘4’ a ‘6’, mesmo o dado apresentando as quantidades na forma de constelação. “E” também necessitava contar as quantidades, para isso iniciava a contagem colocando o dedo indicador e o médio em cada bolinha do dado e falava 2 depois continuava um por um... 3,4,5,6.... Nogueira (2011), explica essa situação ao afirmar que, quando as quantidades a serem comparadas são pequenas, a percepção

visual ou a correspondência um a um sem contagem são recursos úteis. Porém, se as quantidades são maiores, suas utilidades tornam-se discutíveis e então, um novo instrumento, a contagem é introduzida e torna-se a o jogo privilegiado para a comparação e quantificação de coleções.

Nesse dia foram realizadas três rodadas do jogo, sendo uma para cobrir o número e outra para descobri-lo. A professora sugeriu trabalhar no futuro com esse jogo com dois dados de '1' a '3' somando os dois.

Pontos observados para compor o planejamento dos jogos do software: A compreensão de que um número compõe o outro (inclusão hierárquica); correspondência biunívoca e recíproca nome-objeto.

3.2.4 d) *Jogo da memória*



Imagem 14–“Jogo da memória”

Objetivos: identificar as estruturas lógicas que antecedem a construção do número envolvendo comparação; além de reconhecer quantidade/número, quantificação de elementos

Material para confeccionar: impressora, chamex e tesoura.

Como Jogar: os jogadores em duplas receberam fichas numeradas e com as representações de quantidades. As fichas foram dispostas na mesa com as gravuras e números virados para baixo, e cada estudante na sua vez, viraria duas cartas comparando-as. Caso as cartas tenham o número e a quantidade iguais, o estudante

ganha a dupla de cartas; caso as cartas não sejam equivalentes, deverão retornar as cartas para a posição inicial e a vez será da próxima dupla de jogadores.

Ganha o jogo quem fizer a maior quantidade de pares de cartas.

Aspectos avaliados no jogo: comparação, conservação, reconhecimento quantidade/número, quantificação de elementos.

Data da aplicação do jogo: 23/09/2014

Estudantes presentes: “B”, “D”, “E”, “F”, nesse dia outro estudante também participou das atividades, nomeado na pesquisa como “H” (estudante com diagnóstico de TGD)

Formaram-se as duplas: “H” e “A”; “B” e “E”; “D” e “F”

Iniciou-se explicando as regras do jogo, a professora ressaltou, principalmente o fato de não poder mexer no posicionamento das cartas quando fossem virar para que todos possam memorizar.

Nas primeiras rodadas optou-se por trabalhar com poucas peças; assim iniciou-se o jogo com três pares e chegou-se ao máximo de cinco pares. Foi observado que o jogo da memória já fazia parte da realidade dos estudantes, principalmente nas atividades escolares, só que jogavam com pares de figuras iguais e não com a associação de ideias, no caso do jogo apresentado foi privilegiada a associação do número à quantidade. Nesse dia, a contagem foi exaustivamente trabalhada.

A aplicação do jogo demonstrou que o mesmo pode oportunizar ao estudante a manipulação de materiais concretos e trabalhar a contagem dos números de uma forma lúdica; pode tornar-se um valioso instrumento para o ensino e aprendizagem e para as relações necessárias das estruturas na aquisição do conceito de número. Bessa (2008) aponta, em seus estudos sobre as teorias Piagetianas, que a criança utiliza-se da manipulação de objetos no início da aquisição de habilidades em realizar operações aritméticas e é essa experiência com materiais concretos que lhe permite o raciocínio abstrato. No entanto, não basta oferecer objetos concretos para que ela crie o conceito de contagem, é necessário que a criança esteja envolvida em situações-problema, para que desenvolvam ações e reflexões que auxiliem a compreensão da contagem.

Pontos observados para compor o planejamento dos jogos do software: Contagem, relação número / quantidade; quantidade /quantidade.

3.2.5 e) Quem tem mais?



Imagem 15 – “Jogo quem tem mais?”

Objetivos: identificar as estruturas lógicas que antecedem a construção do número relacionado à conservação, à comparação, ao reconhecimento quantidade/número e à quantificação de elementos.

Material para confeccionar: cartolina dupla face e impressora

Como Jogar: duas duplas jogam; com um monte de cartas, variando as quantidades ou números de 0 a 10; e o monte deverá estar disposto de forma que as cartas fiquem viradas para baixo. Cada dupla vira a primeira carta do monte ao mesmo tempo, a dupla que tirar a carta maior ganha o conjunto das cartas. Ganha a dupla que tiver o maior número de cartas ao terminar o monte. Se tirarem cartas com a mesma quantidade, as cartas voltam para o monte que é novamente embaralhado.

Aspectos avaliados no jogo: conservação, comparação, reconhecimento quantidade/número e quantificação de elementos.

Data da aplicação do jogo: 30/09/2014

Estudantes presentes: “B”, “C”, “D”, “E”, “F”, “G”

Formaram-se as duplas: “C” e “E”; “B” e “G”; “D” e “F”

Antes de iniciar, a professora e a pesquisadora fizeram uma demonstração do jogo para os estudantes; algumas cartas tinham número e outras quantidades. No caso, os estudantes poderiam utilizar palitos para representar as quantidades e depois comparar com o colega; ganharia quem tivesse a maior quantidade. A utilização dos palitos para representar as quantidades foi maior do que esperado no planejamento. Cada estudante

pegava a quantidade de palitos que representasse o número da carta virada e em seguida comparava com a quantidade do colega: primeiramente sem contar, somente pela visualização e, depois, contando.

Em algumas situações em que acontecia empate (um com a carta que tinha a quantidade e outro com a carta que tinha número, ambos representando quantidades iguais), os estudantes “D” e “F”; “E” e “C” necessitavam representar com os palitos as quantidades das cartas que eram viradas para compararem. Outra situação observada foi o fato de alguns estudantes passarem as cartas com maiores quantidades do monte para cima, porém, sem prever que depois, nas jogadas seguintes, estariam apenas as cartas com menores quantidades. Para Grandó (2000), isso significa que o processo de antecipação do jogo favorece o jogador, ou seja, ao trabalhar com o conceito matemático no jogo, indica-se compreender ações de antecipar jogadas, elaborar estratégias, fundamentar e encontrar razões para as jogadas, aproveitando as suas jogadas suas e do adversário, interpretando-as e observando regularidades, além de, reestruturá-las em um nível mental.

Em uma terceira rodada, foram modificadas duas duplas “B” e “E”; “C” e “G” (essa com supervisão direta da professora). Observou-se que “B” ficou mais estimulado jogando com “E”. Essa dupla jogou sem a necessidade de utilizar os palitos para representar as quantidades, notou-se que “B” é quem percebia quem tinha mais, mais rapidamente do que “E”. Assim tornou o jogo desta dupla mais dinâmico. Ao final das rodadas, os estudantes, juntamente com a professora, optaram por fazer a contagem das cartas que cada um ganhou individualmente e não por pares. Na contagem das cartas todos tinham que contar suas cartas, passando uma por uma e a professora e os colegas as contavam juntos.

Data da segunda aplicação: 01/10/2014

Estudantes presentes: “A”, “C”, “D”, “E”, “F”, “G”

Repetiu-se o jogo para contemplar o estudante “A” que havia faltado no dia anterior.

As duplas formadas foram “E” e “A”; “G” e “C”; “F” e “D”. A estudante “F” compreendeu bem o jogo, assim como identificava as quantidades, assim auxiliava “D”,

que aceitava ajuda do colega durante a atividade, mesmo sem a supervisão da professora que estava supervisionando outras duplas. Porém, notou-se que “F” se distraiu mais facilmente quando não acompanhado de perto, olhando o jogo das outras duplas que estavam sendo auxiliadas pela professora. Durante essa atividade quando “C” era auxiliada na contagem, a mesma não conseguia manter a visualização na contagem, desviando o olhar.

Pontos observados para compor o planejamento dos jogos do *software*: O processo de contagem pausadamente, de um e um, a percepção de ordenamento e a inclusão hierárquica.

A partir da análise dos resultados da aplicação jogos avaliativos, o levantamento e das observações realizadas foi elaborado planejamento de aplicação dos jogos do *software educativo Hércules e Jiló no Mundo da Matemática*. Foram aplicados na turma seis jogos, a saber: *Boliche, Dominó, Resta Mais, Vendinha* e o *Jogo dos Pratinhos (físico e virtual)*.

PARTE IV

OS JOGOS DO SOFTWARE EDUCATIVO HÉRCULES E JILÓ NO MUNDO DA MATEMÁTICA

Vale ressaltar, conforme relatado anteriormente neste estudo, que o *software educativo Hércules e Jiló no Mundo da Matemática (em construção)* foi composto por dez jogos, sendo, cinco jogos virtuais (jogos para ser jogados no computador) e cinco jogos físicos (jogos a serem impressos e montados pelo estudante com o auxílio do professor e jogado fora do computador). É importante notar que os jogos físicos apresentados pelo *software* necessitam, além da impressora, de outros materiais, em sua maioria, como sucata. Os jogos físicos que foram utilizados no planejamento foram validados em uma Classe Especial para estudantes com deficiência intelectual da Rede Pública de Ensino do Distrito Federal em 2009, como já descrito.

Nesta pesquisa foram aplicados os cinco jogos físicos propostos pelo *software Hércules e Jiló no Mundo da Matemática* e um jogo virtual, o *Jogo dos Pratinhos*, cujo planejamento de aplicação será detalhado a seguir. O planejamento da aplicação dos jogos foi construído pela professora com a colaboração da pesquisadora, a partir dos pontos observados durante os jogos avaliativos, para tanto, foram analisados os objetivos dos jogos e quais adaptações seriam necessárias para atender ao nível de aprendizado identificado dos estudantes. Foram considerados alguns pontos essenciais para o planejamento a partir das observações feitas nos jogos avaliativos:

- Comparação de pequenas quantidades através da percepção visual ou a correspondência um a um, inicialmente sem contagem;
- contagem, ou seja, estabelecer a correspondência biunívoca termo a termo;
- contagem mantendo uma ordem, a fim de contar cada elemento uma única vez;
- quantificação, os objetos, estabelecendo uma relação de inclusão hierárquica;
- comparação e quantificação de coleções;

- Relação número/quantidade;
- Junção de objetos, com o objetivo de comparação entre os mesmos, assim como “a análise de suas semelhanças e diferenças, de sua equivalência ou de sua complementaridade” (VERGNAUD, 2009, p. 97)

4.1 Planejamento da aplicação dos jogos do *Software Hércules e Jiló no Mundo da Matemática*

a) Jogo do Boliche

<i>Data da aplicação</i>	07/10
<i>Objetivos</i>	Relacionar quantidade-quantidade e quantidade-algarismo; realizar contagem discreta; comparar quantidades; juntar quantidades pela contagem.
<i>Estruturas a serem observadas</i>	Conservação, comparação, reconhecimento quantidade/número, quantificação de elementos, contagem.
<i>Atividades</i>	<p>Exploração do material com os estudantes: as garrafas representando pinos e as quantidades que cada uma representa.</p> <p>Cada estudante joga a bola em direção aos pinos. Após derrubar os pinos, verificar qual o valor de cada pino; para isso deve contar através da representação das quantidades, pegando em canudos a quantidade equivalente aos pinos derrubados. Ao final de cada rodada, os estudantes deverão contar os canudos e comparar com os outros colegas, por meio da comparação. Ganhará a rodada quem conseguir acumular mais canudos.</p> <p>Variações do Jogo:</p> <p>As garrafas que foram tombadas podem ser abertas pelo jogador, que pega os objetos que estão em seu interior e faz a contagem, e, após o registro, devolve os objetos para dentro da garrafa.</p>

b) Jogo do Dominó

<i>Data da aplicação</i>	21/10
<i>Objetivos</i>	Auxiliar o estudante a desenvolver estratégias de contagem; explorar o tema da conservação de quantidade e a relação quantidade-quantidade.
<i>Estruturas as serem observadas</i>	Comparação, seriação, ordenação, reconhecimento quantidade/número, quantificação de elementos, contagem.
<i>Atividades</i>	<p>Exploração do material com os estudantes, das peças e das quantidades.</p> <p>O jogo poderá ser realizado em duplas ou com até quatro participantes; cada estudante receberá sete peças; as peças restantes constituirão o Morto. Poderão tirar par ou ímpar para decidir quem começa o jogo, que consiste em que cada um jogue a peça equivalente número/quantidade ou quantidade que se encontra em uma das pontas do dominó. Ganha o jogo quem conseguir jogar todas as suas peças primeiro. A pontuação poderá ser marcada através de registro escrito ou com tampinhas.</p> <p>Variações do Jogo: Poderão ser utilizados dois conjuntos de peças, para que todos os estudantes joguem juntos.</p>

c) Jogo Resta Mais

<i>Data da aplicação</i>	28/10
<i>Objetivos</i>	Identificar as estruturas lógicas que antecedem a construção do número pelo estudante. Conhecer diferentes formas de agrupamentos com diferentes bases
<i>Estruturas as serem observadas</i>	Comparação, classificação, reconhecimento quantidade/número, quantificação de elementos
<i>Atividades</i>	<p>Exploração do material com os estudantes, canudos e dado. Canudos disposto no centro do círculo, o professor indica o número de canudos no agrupamento e quantos montinhos deverão ser criados. Cada jogador lança o dado (1 a 3) e pega o número indicado de canudos. Conforme vai pegando os canudos, vai formando o montinho de acordo com o número já estabelecido; e assim segue o jogo até atingir o número de montinhos. A pontuação poderá ser marcada através do registro escrito ou com tampinhas.</p> <p>Nesse jogo o uso das fichas numeradas também poderá ser necessário.</p> <p>Variações do Jogo: A quantidade a ser agrupada pode ser estabelecida por fichas numéricas retiradas de um monte na mesa.</p>

d) Jogo da Vendinha

<i>Data da aplicação</i>	20/11
<i>Objetivos</i>	Iniciar o desenvolvimento do conceito de número, começando pelo reconhecimento dos algarismos, articulando, logo em seguida, a relação entre número e quantidade.
<i>Estruturas as serem observadas</i>	Comparação, reconhecimento quantidade/número, quantificação de elementos, contagem, sistema monetário
<i>Atividades</i>	<p>Na sala serão montadas prateleiras com diferentes embalagens de produtos que estarão com seus preços indicados juntamente com o valor representado também em quantidade. Cada estudante receberá uma quantidade de (dinheirinho) cédulas que também estarão representadas por quantidades. Em um primeiro momento os estudantes deverão escolher o produto que quiserem comprar; a professora será o caixa e fará a troca do produto pelo dinheirinho.</p> <p>Ganha quem conseguir comprar mais produtos gastando menos.</p> <p>Variações do Jogo: Os estudantes poderão sortear o produto a ser comprado em uma caixa com fotos dos produtos ofertados.</p>

e) Jogo dos Pratinhos (jogo concreto)

<i>Data da aplicação</i>	02/12
<i>Objetivos</i>	Favorecer o processo de desenvolvimento de estratégias de contagem para exploração e estudo da conservação de quantidades e da relação entre quantidade-quantidade.
<i>Estruturas as serem observadas</i>	Comparação, reconhecimento quantidade/número, quantificação de elementos, contagem.
<i>Atividades</i>	<p>Exploração do material com os estudantes, os pratinhos e as quantidades representadas.</p> <p>Pratinhos com quantidades representadas de 1 a 9, serão espalhadas no chão. Cada um, em sua vez, pegará todos os pratinhos com quantidades equivalentes ao número mostrado pela professora na ficha numérica.</p> <p>Variações do jogo: Quando a professora mostrar o número e todos os estudantes de uma vez devem pegar os pratinhos equivalentes. É ditada uma quantidade pela professora sem mostrar a cartela. Os estudantes poderão ser divididos em duplas ou trios.</p>

f) Jogo dos Pratinhos (jogo virtual)

<i>Dia da aplicação</i>	03/12 e 08/12
<i>Objetivos</i>	Favorecer o processo de desenvolvimento de estratégias de contagem para exploração e estudo da conservação de quantidades e da relação entre quantidade-quantidade.
<i>Estruturas as serem observadas</i>	Comparação, reconhecimento quantidade/número, quantificação de elementos, contagem.
<i>Atividades</i>	Exploração do jogo no computador, suas telas, os personagens, os números e quantidades representadas no jogo. Essa exploração inicial do jogo deve ser feita primeiramente por cada estudante. O jogo pode ser jogado individualmente ou em dupla, o jogo consiste em clicar nos pratos que contêm a quantidade de doces indicada pelo menino <i>Hércules</i> . Ao clicar no pratinho correto, as fichas abaixo da tela vão se transferindo para o prato indicado, o cachorrinho Jiló late, sinalizando o acerto, acompanhando a voz de afirmação: “muito bem”. Quando o prato clicado não contém a quantidade de docinhos indicada, escuta-se um som indicando o engano, a ficha com o número no prato é de cor diferente, e há um aviso sonoro: “tente novamente”. Após todos os pratos com a quantidade indicada serem clicados, os outros pratos desaparecerão, assim o jogador deverá clicar novamente em cada um para fazer a contagem. À medida que vai clicando, cairá no pratinho do Jiló um ossinho indicando os pontos obtidos. No final de cinco rodadas, o jogo indicará a pontuação total, ou seja, a soma de pontos de todas as rodadas. A pontuação será registrada em um formulário próprio (Anexo B).

4.2 Descrição dos jogos do *Software Educativo Hércules e Jiló no mundo da matemática e análise de sua aplicação*

Os objetivos dos jogos que compõem o software educativo *Hércules e Jiló no mundo da matemática* descritos a seguir foram estabelecidos com base em pesquisa realizada pelo grupo de pesquisa coordenado pelos professores Dra. Amaralina Miranda de Souza, Dr. Cristiano Muniz e Dr. Gilberto dos Santos.

4.2.1 a) Jogo do Boliche



Imagem 16–“Jogo boliche”

Objetivos: relacionar quantidade-quantidade e quantidade-algarismo; bem como realizar contagem discreta de maneira comparar quantidades e juntar quantidades pela contagem.

Material para confeccionar: impressora, garrafas pet (600ml), bolinhas de gude, bola

Como jogar: o jogo é composto de 6 a 9 pinos numerados de 1 a 9 (haverá também a representação do número em quantidade) e uma bola. Cada estudante joga a bola na direção dos pinos e após derrubá-los, verifica qual o valor de cada um, poderá contar através da representação das quantidades e pegar, em canudos, a quantidade equivalente aos pinos derrubados. Ao final de cada rodada os estudantes deverão contar os canudos e comparar com os dos outros colegas; nesse momento, o estudante poderá contar ou fazer por comparação das quantidades. Ganha a rodada quem conseguir acumular mais canudos.

Data da aplicação: 07/10/2014

Estudantes presentes: “A”, “D”, “E”, “F”, “G”

Os *materiais utilizados* foram: garrafas numeradas de ‘1’ a ‘9’ com bolinhas de gude em seu interior, (para firmá-las no chão, mas também para representar as quantidades indicadas no número afixado na garrafa). A bola para derrubar as garrafas e os canudos para auxiliar os estudantes na contagem dos pontos quando da soma das quantidades representadas pelas garrafas que forem derrubadas. *Estratégias utilizadas:* uma caixa cheia de canudos foi colocada para ajudar cada estudante na contabilização dos pontos obtidos após derrubar as garrafas com a bola; assim que o estudante derrubava, por exemplo, as garrafas ‘3’, ‘5’, ‘1’, primeiramente ele contava as bolinhas

das garrafas derrubadas e depois contava os canudos correspondentes. E a cada jogada, a professora repassava os pontos de cada estudante, registrando no quadro.

Em alguns casos, foi necessário auxiliar os estudantes como lançar a bola, já que alguns tiveram dificuldades em acertar as garrafas e nas primeiras jogadas a professora também precisou apoiar a mão de alguns estudantes, auxiliando-os no lançamento da bola. Mesmo quando a soma de todos os pontos totalizava um número acima de dez a professora trabalhava com os estudantes o registro no quadro.

Em outra rodada, os estudantes jogaram em duplas, o que oportunizou um trabalho colaborativo, pois um auxiliava o outro na contagem dos pontos. Pelas dificuldades apresentadas por alguns estudantes em lançar a bola, a professora permitiu que os dois membros da dupla lançassem a bola e seria contabilizado e registrado os pontos de quem fizesse uma soma maior. Trabalhou-se, então, a comparação entre números. Em se tratando de estudantes com deficiência intelectual as estratégias utilizadas pela professora são consideradas importantes porque caracterizam respostas aos níveis de apoio demandados por esses estudantes.

Durante a atividade com o jogo percebeu-se a ação de contar realizada pelos estudantes como uma estratégia para estabelecer um valor a um conjunto de garrafas derrubadas e, a contagem significou uma aproximação do sistema numérico. Com a introdução do registro da pontuação que poderia ser feito de várias formas: com desenho de bolinhas, tracinhos ou com a opção escolhida pela professora (números), os estudantes demonstraram um controle maior sobre a atividade que estavam realizando, acompanhavam atentamente quando a professora parava as jogadas para o registro no quadro. Para Smole, Diniz e Cândido (2000), o registro é um recurso adequado para auxiliar a criança a caracterizar o que fez, o que foi significativo, para tomar consciência de suas percepções.

O jogo favoreceu a compreensão da necessidade da contagem, a relação número/quantidade, a comparação entre as quantidades, a junção de quantidades pela contagem e o aprendizado do registro.

4.2.2 b) Jogo dominó



Imagem 17–“Jogo dominó”

Objetivos: auxiliar o estudante a desenvolver estratégias de contagem; explorar o tema da conservação de quantidade e a relação quantidade-quantidade.

Material para confeccionar: impressora, papel chamex e tesoura.

Como Jogar: em duplas ou com até quatro participantes. Cada estudante receberá sete peças. Para iniciar o jogo os estudantes podem tirar par ou ímpar para decidir quem começa. O jogo consiste em que cada um disponha a peça equivalente (número ou quantidade) que se encontra em uma das pontas do dominó. Ganha o jogo que conseguir terminar primeiro suas peças do dominó.

Data da aplicação: 21/10/2014

Estudantes presentes: “A”, “C”, “D”, “F”, “G”

Formaram-se duplas: “A” e “C”; “E” e “G”; “D” e “F”

Explicadas as regras e iniciado o jogo, “A” propôs, jogar associando quantidade com quantidade (o objetivo do dominó, nesse caso, era relacionar número/quantidade). A primeira rodada, então, seguiu a sugestão de “A”. As peças do dominó foram adaptadas para jogar dessa maneira. Na segunda rodada, o jogo aconteceu da forma proposta no planejamento.

A princípio, foi sugerido que os estudantes ficassem com as peças em suas mãos viradas para que facilitassem sua visualização. No entanto, eles não aceitaram a proposta, fato que dificultou um pouco, pois eles não conseguiam memorizar as peças, enquanto iam virando uma por uma. Depois de muita insistência por parte da professora,

eles perceberam que seria melhor deixar as peças na mesa para uma melhor visualização. Observou-se que nenhum estudante teve a intenção de visualizar as peças dos colegas com o propósito de ganhar. Cada um preocupou-se com suas peças; nem mesmo no final da rodada, quando os jogadores tinham poucas peças e chances de ganhar, os estudantes demonstraram curiosidade em olhar as peças dos colegas.

Foram realizadas duas rodadas em duplas, na segunda rodada as duplas foram trocadas, ficando assim organizadas: “A” e “E”; “G” e “C”, “D” e “F”. Na última rodada, a professora propôs que todos jogassem juntos em um grande grupo, então, todos foram para a mesa da professora. Cada estudante recebeu sete peças do dominó e decidiu-se pelo sentido horário para a realização das jogadas. Fizeram “uni-duni-tê” para sortear quem começaria o jogo. Com essa estratégia observou-se que o jogo tornou-se mais dinâmico, embora ainda tivesse sido necessário a professora apoiar alguns estudantes mais diretamente, olhando suas peças, para que não passassem a sua vez com a peça na mão. Nesse dia, conforme iam terminando suas peças no final da partida, os estudantes recebiam pirulito e identificavam a sua colocação no jogo. Observou-se que eles demonstravam satisfação, independentemente de qual fosse a colocação obtida no jogo.

Sabe-se que o dominó é um jogo que faz parte do cotidiano dos estudantes, provavelmente, por isso, os estudantes compreenderam o modo de jogar. As primeiras rodadas foram mais demoradas, porque todos, sem exceção, necessitavam contar as quantidades nas peças a partir do ‘4’. Nas outras rodadas, alguns estudantes já utilizavam estratégias para que não precisassem contar; foi observado que uma certa quantidade era sempre representada pela mesma figura: por exemplo, o ‘4’, era sempre representado por quatro tartarugas, então, quando perceberam isso, os estudantes começaram a não mais contar as peças que tinham a tartaruga, pois já sabiam que era o ‘4’.

Propor atividades significativas que estabeleça relações entre os objetos e os números é a forma mais eficiente de levar a criança a quantificar. Isso é definido por Kamii (1995) como a capacidade da criança de representar um número com símbolo ou signos a partir de sua construção lógico-matemática.

Nesse jogo, os estudantes necessitaram de maior apoio da professora e da pesquisadora para compreensão das regras do jogo e a utilização dos seus materiais.

Observou-se, após o término do jogo, os estudantes realizaram estratégias diferentes para a contagem, associaram as relações número/quantidade e quantidade/quantidade.

4.2.3 c) Jogo resta mais (agrupamento simples)



Imagem 18–“Jogo resta mais”

Objetivos: identificar as estruturas lógicas que antecedem a construção do número pelo estudante; a partir de diferentes formas de agrupamentos com diferentes bases

Material: canudos, liguinhas, dado, impressora (dado)

Como Jogar: canudos dispostos no centro do círculo, o professor indica o número de canudos no agrupamento e quantos montinhos deverão ser criados. Cada jogador lança o dado (1 a 3) e pega o número indicado em canudos, conforme vai colecionando os canudos vai formando o montinho de acordo com o número já estabelecido. E assim, segue até atingir o número de montinhos almejados.

Data da aplicação: 28-10-2014

Estudantes presentes: “A”, “C”, “D”, “E”, “F” (nesse dia, uma aluna de outra Classe Especial também com diagnóstico de deficiência intelectual, na mesma faixa etária do grupo, participou das atividades do jogo, devido ao um atestado médico de sua professora; no relato ela está nominada como “G”)

Feita a apresentação das regras e a exploração dos materiais foi iniciado o jogo. Na primeira rodada a professora estabeleceu que os estudantes deveriam fazer grupos

de 3 canudinhos. Então em uma jogada “A” tirou ‘1’ pegou um canudinho e em outra jogada tirou ‘3’, pegou ‘3’ canudinhos; então a professora perguntou:

- _ Quantos canudinhos você tem agora?
- ele respondeu ‘4’
- _ E para formar o grupo e amarrar precisa de quantos?
- respondeu ‘3’ .
- _ Então o que você pode fazer?

A estudante “E” respondeu que deveria amarrar os ‘3’ e ainda ficaria com ‘1’. O jogo seguiu seu ritmo, com muita exploração da professora dos conceitos propostos pelo jogo; quantos canudos para amarrar, quantos faltavam, quantos sobraram. O combinado foi que ganharia o jogo quem fizesse ‘4’ grupos de ‘3’ canudos. Após algumas jogadas, a professora pediu para os estudantes compararem entre eles os “amarradinhos” já feitos e então perguntou: quem tinha mais amarradinhos? No caso “D” tinha mais e prosseguiram fazendo a comparação até chegarem ao que tinha menos.

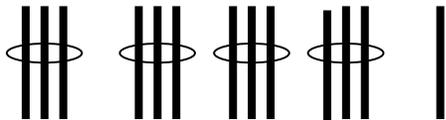
Os estudantes demonstraram que rapidamente haviam compreendido o fato de que quando passavam de ‘3’ canudos era necessário tirar o que sobrava para amarrar apenas os ‘3’. E também o fato dos canudinhos que sobravam iriam se juntar com os próximos sorteados para formarem outros amarradinhos de “3”.

Foram realizadas mais duas rodadas, sendo a primeira para formar ‘4’ grupos de ‘5’, a segunda ‘3’ grupos de ‘5’.

Compreende-se que o agrupamento é uma estrutura essencial na construção do sistema de numeração. Para isso, inicialmente, busca-se com o estudante a compreensão da formação de grupo de certa quantidade, iniciando o agrupamento simples. Para Muniz e Lunes (2004), duas formas essenciais de agrupamento fazem parte da psicogênese da alfabetização matemática: *o agrupamento simples* em que a regra é a da formação de grupo, assim que se tem a quantidade predeterminada de objetos; *o agrupamento complexo que requer, além da formação do grupo de objetos, a formação de grupo de grupos*. Sendo assim, no agrupamento complexo ao obter uma quantidade de grupos equivalente à quantidade de referência, por exemplo, se estiver agrupando de 3 em 3, ao obter 3 grupos, esses deverão ser agrupados formando, portanto, um grupo

de 3, ou seja, grupos de 3 objetos cada. Para esclarecer melhor, apresenta-se a Figura 4:

Agrupamento simples:



Agrupamento complexo:



Figura 4- agrupamento simples e composto. Fonte: Muniz e Lunes (2004).

No jogo foi utilizado o agrupamento simples, o que permitiu observar a compreensão por parte dos estudantes, do agrupamento com diferentes bases, a identificação das quantidades.

4.2.4d) Jogo da Vendinha



Imagem 19- "Jogo da vendinha"

Objetivo: Desenvolver o conceito de número, começando pelo reconhecimento dos algarismos articulando, logo em seguida, a relação entre números e quantia.

Material para confeccionar: embalagens de alimentos, dinheirinho de papel sem valor

Como jogar: na sala são montadas prateleiras com diferentes embalagens de produtos com seus respectivos preços indicados juntamente com o valor representado também em quantidade (no caso, optou-se por lantejoulas para representar a quantidade). Cada estudante recebe uma quantidade de ‘dinheirinho’ que também está representado por quantidade. No primeiro momento, os estudantes escolhem o produto para comprar, a professora é o caixa e faz a troca do produto pelo ‘dinheirinho’. Em outras variações para o jogo os estudantes poderão sortear o produto a ser comprado em uma caixa com fotos dos produtos oferecidos.

Data:20/11/2014

Estudantes presentes: “A”, “C”, “D”, “E”, “F”

A sala foi preparada com as prateleiras montadas com os produtos separados por: limpeza, refrigerados, alimentos não perecíveis, etc. A professora inicialmente explorou os vários nomes que podem receber os estabelecimentos que vendem esses produtos: “vendinha”, “mercearia”, “mercado”, “supermercado”. A aluna “E” falou que a mãe dela chama de “Boca de Porco”, a professora perguntou se o nome se deve ao tamanho pequeno e ela disse que sim, citaram alguns estabelecimentos da cidade que conheciam.

Então a professora prosseguiu perguntando:

_ O que compramos nesse tipo de estabelecimento?

_ Os estudantes responderam; Ovos, carne...

_ A mãe de vocês faz uma lista para ir ao mercado?

– Responderam: Às vezes!

_ O que precisamos levar para comprar?

– Responderam Dinheiro, moedas.

_ E o que mais? Perguntou a professora.

_ Os estudantes responderam; Cartão

A professora explicou que, quando se usa o cartão, depois recebe-se um papel com o valor que foi gasto para pagar no banco com dinheiro. Com essa introdução, a ela iniciou a exploração das 'notinhas', o dinheiro, primeiramente perguntou qual dinheiro usado no Brasil, os estudantes responderam que era o Real, mostrou, então, as notas de 2, 5, 10, 20, 50 e 100 (optou-se em trabalhar até o valor 20, para facilitar a contagem dos estudantes). Também perguntou para os estudantes como se ganhava dinheiro, "A" respondeu que era só ir ao banco, então a professora questionou: _Mas é só chegar lá e pedir dinheiro e pronto? O que precisamos fazer antes para ganhar esse dinheiro? O que sua mãe faz para ganhar dinheiro? "A" respondeu que tem que trabalhar. A professora lembrou que há outras formas de ganhar dinheiro como no caso de alguns que não trabalham e ganham "mesada", ou como presente, por exemplo.

A professora trabalhou com moedas impressas recortadas de '0,25'; '0,50' e '1,00'; explorou bem que duas moedas de '0,25' forma '0,50'; quatro moedas de '0,25' vale '1,00'; duas moedas de '0,50' vale '1,00'. Mostrou o dinheiro (as notinhas) que iriam usar nas compras, explicando que esse dinheiro não tinha valor fora dali.

Então, cada estudante recebeu uma quantia de R\$ 63,00 (uma nota de '20', duas notas de '10', três notas de '5' e quatro notas de '2'). Optou-se por essa quantia porque elas contemplavam todas as notas que seriam trabalhadas. A professora contou o dinheiro de cada estudante na hora de entregá-los, mesmo que eles não compreendessem bem o somatório, principalmente, das notas altas. Aqui caberia algumas adaptações, que não foram feitas, como, a utilização de matérias de apoio como canudos ou palitos para representar as quantidades recebidas e a serem exploradas, para favorecer a compreensão dos estudantes. A professora mostrava a quantidade de dinheiro e pedia para que os estudantes pegassem a mesma quantidade e depois contava juntamente com cada estudante.

Realizou-se a exploração das prateleiras e dos vários produtos expostos na sala. Foi mostrado aos estudantes que os produtos tinham os preços e as lantejoulas afixadas nos produtos indicavam a quantidade representada pelo número, ressaltando ainda a importância também de se verificar a data de validade e a refrigeração dos alimentos.

Cada estudante recebeu uma cesta para fazer as compras, a pesquisadora ficou no caixa para receber o pagamento das compras. Na primeira rodada ficou estabelecido

que cada um poderia escolher livremente três produtos para comprar. Os estudantes fizeram uma fila em frente às prateleiras. A estudante “C” pegou logo três produtos que estavam na frente e a professora orientou que poderia pegar outros produtos nas outras prateleiras. E assim os outros estudantes também fizeram suas compras.

No caixa, somava-se o valor dos produtos contando as lantejoulas neles afixadas, para representar o valor da compra que teria pagar e, se perguntava qual nota (dinheiro) o estudante usaria para pagar.

Em uma situação do jogo, as compras de “E” somaram ‘R\$4,00’, perguntou-se então qual nota ela poderia dar para pagar a compra que fez; “E” optou pela notinha de ‘R\$5,00’; foi perguntado por que tinha pego a nota de R\$5,00, ela respondeu que esta nota tinha ‘5’ lantejoulas e que era uma quantidade maior do que as suas compras que deram ‘4’ lantejoulas. Então, foi perguntado de novo: quanto deveria voltar de troco? “E” respondeu: _ Uma. _ E qual dinheiro representa o um? “E” respondeu: _ A moeda, apontando para moeda de ‘R\$1,00’.

Observou-se que os estudantes compreenderam que ao contar as lantejoulas dos produtos teriam o valor total da compra, porém na troca das lantejoulas pelo dinheiro tiveram mais dificuldades, indicando que o fato de ter notas com valores maiores do que ‘10’ pode tê-la gerado.

Após a rodada de compras, a professora contou o dinheiro que restou de cada estudante e explorou quem havia gastado mais e quem tinha gasto menos. “E” foi quem ficou com mais dinheiro, então a professora perguntou: - *Por que “E” ficou com mais dinheiro?* Ela mesma respondeu que era porque havia recebido mais dinheiro, mas a professora explicou-lhe que era porque ela tinha gasto menos, ou seja, pegou produtos mais baratos, já que, todos haviam recebido a mesma quantidade de dinheiro.

Na segunda rodada, eles utilizariam o dinheiro que havia sobrado. Os produtos comprados na rodada anterior foram repostos nas prateleiras. Disponibilizaram-se figuras impressas de produtos que estavam oferecidos na prateleira; e foram sorteados quatro produtos para comprarem. “F” reclamou que sorteou o ovo, mas, não gostava, e a professora disse que poderia comprar o ovo para outra pessoa de sua casa que gostasse de ovo. No jogo, os estudantes olhavam a figura, identificavam o produto na prateleira e pegavam. No caixa continuava a contagem da mesma forma, contando as lantejoulas

que estavam nos produtos e depois o dinheiro. “E”, em uma situação em que suas compras resultaram em ‘R\$12,00’ ela pagou primeiramente ‘R\$10,00’, então foi feita a representação com palitos para ele do valor que havia resultado as compras ‘12’ e o valor que queria pagar ‘10’, comparando as duas quantidades ela percebeu que ainda deveria dar mais ‘R\$2,00’ para as compras.

Os estudantes ficavam muito satisfeitos quando ainda sobrava uma quantia de dinheiro, após as compras. Novamente, ao final da rodada contou-se o dinheiro que havia restado de todos os estudantes. “A” ficou 18,50, “C” com 25,00; “D” com 27,50; “E” com 28,00; “F” ficou com 22,50. Observou-se que, novamente, “E” ficou com mais dinheiro.

Na última rodada, a professora orientou que as compras deveriam ser livres, porém, alertou para que observassem bem o valor em dinheiro que dispunham, pois teria que ser suficiente para pagar a compra realizada. Então, todos foram para a prateleira. Após realizarem as compras e o pagamento no caixa, a situação de cada estudante ficou assim:

“A” gastou ‘R\$11,00’ pediu desconto já que só tinha ‘R\$10,50’ trocados, o caixa concedeu. “A” ainda ficou com ‘R\$8,00’

“C” gastou ‘R\$17,00’, e ficou com ‘R\$8,00’

“D” comprou ‘R\$30,50’ de produtos (como o seu dinheiro não era suficiente para pagar, porque ele só tinha ‘R\$27,50’), os colegas sugeriram que ela deveria escolher algo para devolver às prateleiras e ela escolheu um produto de ‘R\$2,50’ Como o dinheiro que ficou não era suficiente para pagar as compras que fez, os colegas sugeriram que ela deveria retirar outro produto das compras que fez; então ela retirou mais um produto de ‘R\$2,00’ e assim, ela teve dinheiro para pagar as compras que fez e ainda restou ‘R\$1,50’. No final do jogo ficou assim:

“E” gastou ‘R\$22,00’, e ainda sobrou ‘R\$6,00’

“F” gastou ‘R\$12,50’, e sobrou ‘R\$10,00’

Na última rodada, a professora propôs vender para eles alguns produtos verdadeiros (bolinhos e Bis) que ela havia trazido de casa, orientando que os estudantes deviam utilizar o dinheiro que restou da suas compras. Estipulou o valor de:

Bolinho ‘R\$2,00’

Bis 'R\$1,00'

E então, com o dinheiro que ainda restou os estudantes poderiam comprar até dois produtos desde que houvesse o suficiente.

“A” comprou dois bolos ainda ficou com 'R\$3,00'

“C” comprou 1 Bis e 1 bolo e ainda sobrou 'R\$5,00'

“D” comprou 1 Bis e ainda ficou com 'R\$0,50'

“E” comprou 1 Bis e 1 bolo e ainda sobrou 'R\$2,00'

“F” comprou 1 Bis e ainda ficou 'R\$9,00'

No final a professora anunciou que o vencedor do jogo foi “F”, porque foi quem ficou com mais dinheiro, após todas as compras.

A manipulação de cédulas na atividade do jogo permite outras estratégias para realizar o zoneamento, que segundo (MUNIZ; IUNES, 2004), significa quantificar ao apontar o dedo ou simplesmente direcionar nosso olhar (o que implica uma habilidade viso-motor-cognitiva), uma vez que geralmente as notas estão nas mãos dos estudantes.

Segundo Nogueira (2011), na manipulação de objetos concretos para os estudantes realizar a contagem é necessário observar alguns aspectos,

- Quantidade dos objetos (muitos ou poucos);
- distribuição dos objetos (se estão próximos uns dos outros);
- Se os objetos estão estáticos ou em movimento (contar peixinhos no aquário é bem mais difícil do que contar pedras);
- permissão para tocar cada objeto, figura, considerando que todos são objetos fisicamente acessíveis (é mais fácil contar figuras próximas, do que distantes como num cartaz, fixados em lugar alto, e distantes do olho e da mão);
- sua natureza, se objetos, figuras, seres ou eventos (muitas das vezes os objetos podem ser recontados, mas eventos não);
- se os objetos podem ser deslocados, as figuras pintadas ou riscadas ao longo do processo (NOGUEIRA, 2011, p. 112).

O jogo proporcionou aos estudantes situações lúdicas para aprendizagem de contagem, de comparação, que foi observada no pagamento no caixa, quando compararam o que gastaram com o dinheiro que deveriam pagar. A adaptação feita com a utilização de palitos para representar as quantidades também serviu de apoio no processo de contagem e comparação.

4.2.5 e) Jogo dos Pratinhos (Jogo físico)



Imagem 20–“Jogo dos pratinhos” (concreto)

Objetivo: favorecer o processo de desenvolvimento de estratégias de contagem, para exploração e estudo da conservação de quantidades e da relação entre quantidade-quantidade

Material para confeccionar: pratinhos descartáveis, bolinhas adesivas, fichas numéricas

Como Jogar: pratinhos com quantidades representadas de 0 a 9, serão espalhadas no chão, cada estudante em sua vez pegar todos os pratinhos com quantidades equivalentes ao número mostrado pela professora. Outra variação, poderá ser feita, a professora mostrar o número, todos os estudantes de uma vez, pegam os pratinhos equivalentes.

Data da aplicação: 02-12-2014

Estudantes presentes: “A”, “C”, “D”, “E”, “F”

Inicialmente a professora explorou cada pratinho e suas quantidades. Os pratos representavam as quantidades de ‘0’ a ‘9’; a professora também comparou pratos com quantidades iguais, que estavam dispostas de forma diferente, não só em forma de constelação como em dados e dominós. Também comparava os pratinhos que tinham mais ou menos quantidades de bolinhas, contando juntamente com os estudantes, a variação das posições das bolinhas foi intencional, para requerer do jogador a utilização de estratégias de quantificação.

Após espalhar os pratos no chão, cada estudante recebeu três fichas de um mesmo número (as fichas continham além do número, a quantidade representada por

bolinhas) para que fossem identificados nos pratos espalhados os que tivessem as quantidades especificadas nas fichas.

A estudante “E” foi a primeira a pegar suas fichas com o número ‘6’, logo pegou o prato que tinha a forma de constelação e teve dificuldades em encontrar os próximos, sempre olhava aqueles que estavam enfileirados, mais ou menos, parecido com o ‘6’ representado na ficha recebida.

Já a estudante “C” pegou as fichas com ‘3’ (a professora indicou esse número para “C” intencionalmente, pois a mesma estava aprendendo a contar até o três). Enquanto procurava os colegas ficavam cantando “está quente” e “está frio”, porém, o prato que acreditavam ser o correto com a quantidade ‘3’ tinha na verdade ‘4’, então, a professora contou as bolinhas do prato escolhido juntamente com todos, “C” sempre procurava os pratos com quantidades pequenas, ela pensava que a quantidade que procurava se restringia aos pratos de ‘2’ a ‘4’. Necessitou de ajuda para encontrar os três pratos.

“A” pegou as fichas com o número ‘8’, a professora lembrou que ‘8’ é uma quantidade grande em relação às quantidades que já haviam sido trabalhadas; e os estudantes também continuaram brincando de quente e frio. “A” contava apenas olhando para o prato no chão; e a professora, então, orientou que ele deveria pegar o prato e contar apontando as bolinhas para poder contar certo. A contagem das bolinhas, nas suas mais diferentes configurações de posicionamento proporciona ao estudante explorar bastante o recurso de zoneamento, já referido anteriormente. É importante recomendar que a contagem não seja realizada de forma solitária, mas que haja participação de todos os estudantes, e, em especial, do professor que faz a mediação da atividade lúdica, para uma compreensão mais facilitada e mais dinâmica. “F” tirou o número ‘9’, sua estratégia foi logo procurar os pratos que tinham maior quantidade de bolinhas, logo encontrou os três pratos que tinham a quantidade ‘9’.

“D” tirou o número ‘4’, e sua primeira estratégia foi procurar o prato que tinha mesma disposição de bolinhas da carta que recebeu, necessitou de mais tempo para encontrar os outros pratos que tinham disposição diferente da indicada na ficha. Foi necessário a ajuda da professora que contou juntamente com “D” as quantidades.

Foi realizada outra rodada utilizando os pratos restantes no chão.

“C” pegou o número ‘5’, dessa vez todos contaram juntamente com ela, os pratos que ela pegava acreditando que era o ‘5’. A professora ressaltava que ela necessitava contar com o auxílio do dedo em cada bolinha identificada. Outra estratégia adotada pela professora foi separar os pratos que “C” já havia contado, porque na primeira rodada notou que ela pegava pratos que já haviam pego antes.

“E” selecionou o número ‘7’, e agora teve mais facilidade porque havia menos pratos e, entendeu que se tratava de um prato com quantidade maior, então reduziu sua busca.

“A” retirou o número ‘3’ e rapidamente pegou todos os pratos da quantidade 3.

“F” pegou o ‘0’ e também rápido pegou os pratos que o representavam.

No chão sobraram apenas os três pratos com a quantidade ‘1’, “D” ficou com o ‘1’, porém, mesmo assim, queria a confirmação da professora para cada prato que pegava.

Terminada essa rodada, novamente os pratos foram espalhados no chão para outra rodada, a professora dividiu a turma em dois grupos, com mudanças nas regras do jogo, porque dessa vez todos iriam pegar ao mesmo tempo, de acordo com a ficha que recebiam. O primeiro grupo formado por “A”, “E” e “F” (todos receberam o mesmo número na ficha, haviam três pratos de cada quantidade no chão), na primeira jogada “A” não pegou nenhum prato, “E” pegou dois pratos e “F” pegou um prato.

O grupo seguinte, formado por “C” e “D”, sorteou o ‘0’. As duas alunas não compreenderam no início, que o número ‘0’ era representado pelo prato vazio. Após a professora explicar e demonstrar pegando a ficha do número e o prato vazio, “C” pegou o prato vazio que representava o ‘0’, “D” pegou também, mas não pareceu convencida daquele conceito.

Aconteceram mais quatro rodadas, com a mesma dinâmica de grupos, dessa vez os estudantes ficavam com os pratos que pegavam e iam acumulando com as outras rodadas. No final da quarta rodada, foram contabilizados todos os pratos que conseguiram recolher. A pontuação ficou: “A” ‘4’ pontos; “C” ‘7’ pontos; “D” ‘4’ pontos; “E” ‘9’ pontos; “F” ‘5’ pontos.

No jogo, as contagens dos pratinhos, das bolinhas e das pontuações foram oportunidades importantes para identificação de como está a recitação numérica dos estudantes e para promover a troca de saberes entre eles. Inicialmente não foi necessário

que a recitação fosse acompanhada da correspondência biunívoca que é a ação de nomear de cada objeto, ou seja, fazer uma correspondência que gera a capacidade de quantificação de coleções ou de eventos, uma vez que a recitação e a correspondência biunívoca são capacidades distintas, apesar de complementares (Orientação Pedagógica do Software *Hércules e Jiló no Mundo da Matemática, em construção*).

O jogo dos pratinhos proporcionou aos estudantes a oportunidade de estabelecerem algumas relações importantes durante o processo de contagem e da relação número/quantidade, demonstraram em situações em que o número sorteado era o '8', por exemplo, e compreendiam na procura pelos pratinhos que representavam essa quantidade que se tratava de uma quantidade maior de brigadeiros, diferente quando era sorteado um número de quantidade menor, como, o '3'.

4.2.6 f) Jogo dos Pratinhos (Jogo virtual)

O jogo dos pratinhos virtual foi o único jogo virtual pronto para a aplicação na pesquisa, alguns aspectos foram observados: as habilidades necessárias por parte da professora e dos estudantes na sua utilização e que abrangem o manejo do computador e seus componentes, por exemplo, o mouse. É importante ressaltar que o jogo virtual não é uma simples transposição do jogo para o virtual. Foi observado que o fato dos estudantes já terem jogado esse jogo em sua versão física (não virtual), não significaria que a compreensão dos estudantes fosse a mesma, já que, o jogo virtual exige um nível de compreensão diferente devido a forma como é apresentado dentro de um recurso tecnológico.



Imagem 21 - Tela Jogo dos Pratinhos. Fonte: software educativo Hércules e Jiló no Mundo da Matemática

Objetivo: favorecer o processo de desenvolvimento de estratégias de contagem, para exploração e estudo da conservação de quantidades e da relação entre quantidade/quantidade

Como jogar: Inicialmente logo na tela de abertura há um espaço reservado na interface do jogo para a escrita do nome com a utilização do teclado, depois clica-se então, no brigadeiro para iniciar o jogo. A próxima tela (Imagem 23) apresenta-se em uma tela com pratinhos com brigadeiros dispostos em quantidades de 0 a 5 que devem ser exploradas. Então inicia-se o jogo cujo objetivo é encontrar todos os pratinhos que possuem a quantidade de brigadeiros indicada pelo o Hércules (na sua mão e no prato que está segurando). Ao acertar todos os pratinhos, quando as fichas com os números que estão ao lado do Hércules acabarem. Os pontos serão indicados pelos ossinhos que aparecem na tela. Depois que encontrar todos os pratos, é preciso clicar neles para somar seus pontos. O registro será feito na folha impressa do software (Anexo B).



Imagem 22 - Jogo dos Pratinhos (Jogo virtual)

Data: 03/12/2104

Estudantes presentes: “A”, “B”, “C”, “D”, “E” e “F”

Primeiro foram feitos alguns combinados entre a professoras e os estudantes em relação ao uso do computador, assim, a turma foi dividida em dois grupos, por opção da professora, um grupo das meninas (“C”, “D”, “E”) e outro grupo dos meninos (“A”, “B”, “F”). Os grupos ficaram dispostos um de frente para o outro, havendo um computador para cada grupo. Inicialmente, a professora fez uma demonstração do jogo para todos os estudantes, utilizando apenas um computador, e apresentou os personagens do jogo Hércules (o menino) e Jiló (seu cachorrinho), trabalhando as letras iniciais de cada um. Em seguida, explicou como era o jogo e optou por ler as regras (como jogar), nesse momento os estudantes não prestaram muita atenção na leitura, então a professora relembrou com eles o jogo no formato físico principalmente, porque um dos estudantes não ter participado do jogo aplicado no dia anterior. Então, fez-se uma demonstração com o jogo físico, rapidamente em cima da mesa e não no chão como fora realizado antes em sala.

Após esse momento, manejando o computador, a professora ensinou a cada estudante colocar o seu nome no jogo; e depois orientou que, para jogar cada grupo deveria colocar o primeiro nome de cada componente, (a interface do jogo permite colocar vários nomes na tela). Outro diferencial importante no jogo virtual, é o fato de que independentemente da letra utilizada na digitação dos nomes na tela, ser em caixa alta ou não, a programação tecnológica faz com que os nomes permaneçam em caixa alta.

Observa-se que a letra em caixa alta é utilizada na maioria das escolas da Rede Pública de ensino da Secretaria de Educação do DF com estudantes em processo de alfabetização.

Na demonstração da segunda tela, a professora explorou os pratinhos e os brigadeiros, aproveitando que o jogo traz o áudio da contagem de cada pratinho de um em um até o número da quantidade especificada. A professora descreveu todas as telas que antecediam o início do jogo, que são suas interfaces gerais e fez uma simulação de uma jogada para a observação e compreensão de todos os estudantes, inclusive, simulando até mesmo um clique em um pratinho que não tinha a quantidade indicada pelo “Hércules”, para que os estudantes observassem o que aconteceria. Nesse

momento, percebeu-se uma mudança estratégia da professora diferente do planejamento que implicava na exploração livre do jogo pelos estudantes.



Imagem 23 - Tela Jogo dos Pratinhos. Fonte: softwareeducativo Hércules e Jiló no Mundo da Matemática.



Imagem 24 - Tela Jogo dos Pratinhos

Imagem 25 - Tela Jogo dos Pratinhos

A professora apresentou e explicou a ficha de registro impressa (Imagem 26) (oferecida pelo software), onde os estudantes deveriam marcar os ossinhos equivalentes aos pratinhos encontrados em cada rodada.

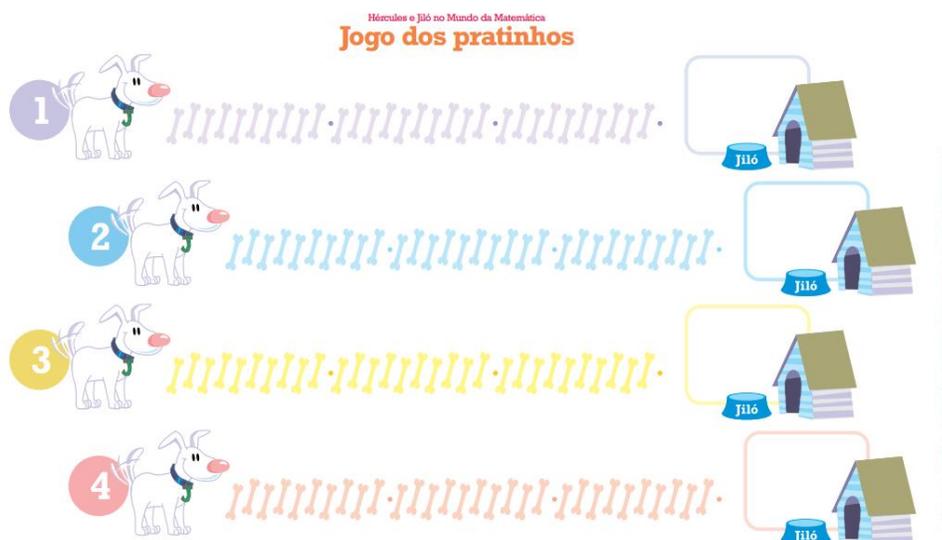


Imagem 26 - Folha para registro do jogo. Fonte: software educativo Hércules e Jiló no Mundo da Matemática

Foi iniciada a atividade com as explicações do jogo pela professora, cada grupo recebeu seu computador e foram digitar seus nomes, e cada componente do grupo digitou o seu próprio nome.

Na estratégia proposta pela professora um grupo ficou sentado em frente ao outro, cada um com o seu computador para jogar; a professora participou acompanhando atenta às demandas individuais dos estudantes, sem uma orientação mais direcionada. Os estudantes sentaram lado a lado no grupo e como se tratava de três estudantes por grupo, o estudante que sentou no meio tinha uma melhor visualização do jogo. Desta maneira, o mouse se deslocava, a cada vez que um componente do grupo iria jogar, porém, observou-se que essa situação era um pouco incômoda para os estudantes que estavam sentados nas extremidades, pois se contorciam para se ajustarem melhor ao computador.

O grupo dos meninos compreendeu bem o jogo e os estudantes ficaram trabalhando sozinhos a grande parte do tempo, tanto no jogo do computador quanto no momento do registro, trabalhavam de forma colaborativa, um auxiliando outro, já indicavam o prato em que o colega teria que clicar, principalmente quando se tratava de quantidades maiores, geralmente do '6' ao '9'. Os estudantes "B" e "F" ficaram muito entusiasmados com o jogo, e utilizavam o ponteiro do mouse para fazer a contagem dos brigadeiros no prato. "A" preferia, muitas vezes, clicar sem contar (tentativa e erro), só

após duas ou mais respostas negativas do jogo demonstrando o erro, se convencida da necessidade de contar.

Quanto ao grupo das meninas, “C” demonstrou um empenho muito grande, indicando que o computador pode ser um grande aliado no processo de sua aprendizagem, diferentemente de todas as observações feitas nos jogos físicos já realizados. O jogo virtual foi o que mais a motivou e, conseqüentemente, demonstrou um resultado muito superior ao apresentado nos jogos físicos. Observou-se que ela surpreendeu a professora, até mesmo no processo de contagem, em que geralmente, evitava fazer, ou mesmo, desistia logo ao chegar ao ‘2’. Utilizava o ponteiro do mouse para contar as quantidades menores e nas maiores fazia a escolha dos pratinhos para clicar, mas compreendendo que deveria clicar em pratinhos com mais brigadeiros, por se tratar de uma quantidade maior, compreendeu perfeitamente como fazia o registro.

Essas observações acerca da relação entre “C” e o jogo virtual e o resultado demonstrado quanto à sua compreensão que ratifica os apontamentos de Magedanz (2004) de que em termos pedagógicos, a utilização de ambientes informatizados, empregando-se *softwares educativos* avaliados previamente pelo professor, acompanhados de uma didática construtiva e evolutiva, pode ser uma solução interessante para os diversos problemas de aprendizagem em diferentes níveis.



Imagem 27 - Registro do Jogo dos Pratinhos

A estudante “D” novamente demonstrou dificuldade em compreender a quantidade zero, assim como, já havia acontecido anteriormente no jogo dos pratinhos (físico), não aceitava o fato de não ter brigadeiros. Em determinado momento, a professora pegou o prato sem nada do jogo concreto para demonstrar qual era o prato com quantidade ‘zero’, ou seja, o prato vazio. Para Lorenzato (2006), as crianças podem apresentar dificuldades em compreender o zero, mesmo que já tenha visto o número em vários lugares, por isso,

o professor deve ser muito cuidadoso ao trabalhar o número '0', pois no sistema de numeração decimal, este número pode significar "nada", ou compor um numeral de alto valor relativo.

O grupo composto por meninos finalizou primeiro a rodada, nesse momento, a professora foi realizar a contagem dos pontos no registro que os estudantes fizeram. Cada estudante havia recebido uma folha de registro (imagem 26). A estratégia inicial da professora para contar os pontos foi mostrar aos estudantes os três registros para que comparassem visualmente e informassem quem havia feito mais pontos. "B" disse que foi ele; "A" falou que havia um empate e "F" achou que "A" tinha mais pontos, então a professora sugeriu que cada um contasse o seu número de pontos,

A professora percebeu, porém, durante a contagem que deveria recontar juntamente com os estudantes. Primeiramente, explicou que quando contamos dinheiro, às vezes, é necessário contar duas vezes, no caso, também era necessário contar mais uma vez. Então iniciou a contagem juntamente com cada um; contou a pontuação de "A" que resultou '23' pontos (na contagem do estudante o resultado foi '18'); "B" resultou em '19' pontos (em sua contagem '17') e "F", teve como resultado de sua pontuação '15' pontos (exatamente como já havia informado). A professora, em seguida, escreveu o número da pontuação resultante no local indicado na folha de registro para cada estudante. Explorou ainda quem havia feito a maior quantidade, e a classificação de quem havia ficado em segundo e terceiro lugares também.

Após esse momento, um terceiro computador foi disponibilizado para os meninos, assim, a professora deixou que explorassem livremente o jogo, enquanto trabalhava o registro de pontuação com o grupo das meninas, repetindo a estratégia utilizada com o grupo dos meninos. Assim, comparando visualmente as quantidades marcadas nas três folhas, todas indicaram que "E", tinha a maior quantidade de pontos, e a professora optou por contar juntamente com todas, a pontuação de cada uma, assim, o resultado foi "C" '11 pontos'; "D" '10' pontos e "E" '15' pontos.

Observou-se durante o jogo, que os estudantes apresentaram habilidades com o uso do computador, provavelmente resultado das aulas de informática que têm semanalmente. Todavia, o jogo proporcionou uma boa visualização de todos os pratinhos o que foi um facilitador para os estudantes que encontraram com mais facilidade os pratos

com as quantidades indicadas no jogo virtual. A interação do jogo em situações de acerto e erro também foi um diferencial. O jogo favoreceu o processo de desenvolvimento de estratégias de contagem, as situações de conservação de quantidades e da relação entre número/quantidade e quantidade/quantidade.

Data da segunda aplicação: 08/12/2014

Estudantes presentes: “C”, “D”, “F”

Optou-se por repetir a aplicação do jogo dos pratinhos (jogo virtual), devido necessidade relatada pela professora em relação as dificuldades iniciais na aplicação com os estudantes, em função da pouca familiaridade com o computador, considerando que houve interferência na sua estratégia pedagógica para o alcance dos objetivos do jogo. Por outro lado, foi uma oportunidade importante para a pesquisadora observar situações registradas em relação ao jogo que não foram observadas na aplicação anterior.

No que pese a ausência de três estudantes, a aplicação do jogo pela professora, atendeu aos objetivos planejados, sobretudo, que a organização da sala e a disponibilização do computador foram estratégias favorecedoras ao atendimento dos objetivos do plano de intervenção. Nesse dia, utilizou-se apenas um computador, cada estudante em sua vez sentava na cadeira em frente ao computador e fazia sua jogada. A professora incentivava a contagem das quantidades de brigadeiros nos pratos, utilizando o mouse, a acompanhava, quando necessário.

A atividade foi desenvolvida tranquilamente, as crianças demonstravam familiaridade com o jogo. A professora optou por utilizar apenas uma folha de registro da pontuação para os três estudantes, assim, “C” ficou com a fileira de ossinhos do cachorro nº 1; “D” com o cachorro nº 2 e “F” com o cachorro nº 3.

Nessa aplicação, alguns pontos foram observados, quanto ao áudio, os estudantes escutavam mais claramente os comandos, em comparação a aplicação anterior, em que áudio havia ficado comprometido, devido as conversas entre os grupos; o fato de cada um sentar em frente ao computador para realizar sua jogada também favoreceu a compreensão do jogo, e seus objetivos.

Observou-se que a professora ofereceu um melhor acompanhamento aos estudantes, já que, haviam apenas três estudantes naquele dia e cada um jogando na sua vez, auxiliou na contagem, no reconhecimento dos números e na identificação dos pratinhos, oferecendo estratégias diferentes para que encontrassem os pratinhos, como o fato de indicar clicar em um pratinho com poucos brigadeiros ou com muitos; às vezes contava uma parte dos brigadeiros de um pratinho, para que o estudante continuasse e concluísse que se tratava do pratinho que estava procurando.

Na análise dos registros, a professora comparou na folha (havia optado por uma folha só para todos os registros), as quantidades, perguntando:

- Quem vocês acham que fez mais pontos?
- “F”! (Era visualmente possível perceber que “F” havia feito mais pontos)

Então, iniciou a contagem juntamente com cada um, resultando: “C” ‘13’; “D” ‘15’ e “F” ‘18’. Apesar do tempo já ter se esgotado chegando ao final da aula, os estudantes queriam continuar o jogo, evidenciando sua motivação e interesse pelo jogo.

Na aplicação, a mediação da professora foi muito importante, proporcionou que os estudantes compreendessem ‘bem’ o processo da contagem e a comparação entre quantidades.

PARTE V

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Durante a análise, as informações consideradas pertinentes e relevantes das anotações em diário de campo e das entrevistas foram cruzadas com a análise de documentos e dos registros feitos em vídeos, de forma a propiciar uma organização que ajudasse a compreender os problemas investigados, sobretudo, permitindo estabelecer relações entre o referencial teórico e o material coletado, de maneira a interpretá-lo com mais consistência, com vistas a responder os objetivos da pesquisa. Nessa perspectiva para proceder à interpretação e análise das informações, usou-se uma adaptação da análise de conteúdo proposta por Bardin (1977, p. 42), que a define como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (qualitativos ou não que permitam a interferência de conhecimentos relativos às condições de produção (recepção/variáveis inferidas) destas mensagens.

O uso da análise de conteúdo em pesquisas da área educacional, segundo Oliveira et al. (2003), é, sem dúvida, um instrumento eficaz de estudo em que o propósito do pesquisador é retirar do texto (sejam resultados de entrevistas, questionários abertos, discursos ou documentos oficiais, textos literários, artigos de jornais, emissões de rádio e televisão) seu conteúdo manifesto ou latente.

A análise de conteúdo é considerada por muitos autores uma das técnicas mais comuns na investigação empírica, realizada pelas diferentes ciências humanas e sociais, pois propicia ao pesquisador um leque de situações de análises que se adaptam ao problema que procura resolver (BATISTA, 2007).

Na especificidade deste estudo procurou-se analisar o uso de jogos do *software educativo Hércules e Jiló no mundo da matemática* na construção do conceito de número por estudantes com deficiência intelectual no início de escolarização, de uma Classe Especial da Rede Pública de Ensino do Distrito Federal, através da observação da aplicação de jogos e da percepção da professora sobre seus resultados. Para isso

elaborou-se um plano de análise seguindo as três fases do método estruturado pela autora: *a pré-análise, a exploração do material* e a análise ou interpretação dos dados. Na fase inicial, que é a de organização do material a ser examinado, foi estabelecido contato com a temática, fazendo uma leitura geral das anotações do caderno de campo, transcrições da entrevista, das filmagens e áudios definida como “leitura flutuante” (BARDIN, 1977, p. 96).

Na segunda fase, procedeu-se a uma leitura mais atenta, perpassada, às vezes, de nova escuta, em se tratando da entrevista, assinalando os trechos que despertaram interesse pela relação com os objetivos da pesquisa. O tratamento de dados, ou seja, sua interpretação constituiu-se na terceira fase da pesquisa e foi realizada a partir dos conteúdos evidenciados na fase anterior, no sentido da definição das categorias. Essa definição ou análise final é baseada em significações de palavras e frases que esclarecem comportamentos e opiniões dos sujeitos investigados (BARDIN, 1977). Nesse ponto, as tentativas de interpretação solicitaram o apoio do referencial teórico, cujo embasamento, por meio de hipóteses/inferências permitiu estabelecer duas principais categorias de análise, a saber: a percepção da professora em relação a aplicação dos jogos do *software Hercules e Jiló no mundo da matemática* e suas contribuições para a construção do conceito de número com seus estudantes e a perspectiva da pesquisadora sobre o estudo realizado e as contribuições de jogos do referido software na construção do conceito de número por alunos com deficiência intelectual.

5.1A percepção da professora

Sabe-se que a escola deve oferecer uma educação de qualidade e igualitária, para todos os estudantes. Para tanto é necessário que ela aceite a diversidade de demandas educacionais dos estudantes como uma realidade esperada na sala de aula, no sentido de ser capaz de organizar situações de ensino e construir espaços de aprendizagem pensados para todos os estudantes, ou seja, criar condições efetivas que possam dar acesso as oportunidades educacionais e sociais para todos, sem distinção.

Nessa perspectiva, faz-se necessário reconhecer o professor como um dos principais atores desse processo e investir no apoio da sua formação continuada que lhe possibilite realizar um trabalho de forma consistente no atendimento a todos os seus estudantes de acordo com suas necessidades educacionais específicas, compreendendo essa especificidade pela natureza da diversidade que nos compõe como pessoas humanas. Para Freitas (2006, p. 40), “do professor é esperado que desempenhe de forma adequada sua prática pedagógica e promova de fato uma educação de qualidade, considerando a heterogeneidade do grupo que atua”.

Uma das principais funções do professor é a mediação, ou seja, o ser intermediário entre o estudante e as situações de aprendizagem que serão vivenciadas por ele; por isso, é necessário, então criar situações de aprendizagem significativas para os estudantes, especificamente em se tratando de uma turma como a Classe Especial, estudada nessa pesquisa, que exigiu ainda mais uma preparação do professor de forma a dar respostas a todas as manifestações, organizando atividades e momentos para que a aprendizagem ocorra efetivamente

Para Martins (1993):

Quando imaginamos uma sala aula em um processo interativo, estamos acreditando que todos terão possibilidades de falar, levantar suas hipóteses e, nas negociações, chegar a conclusões que ajudem o estudante a se perceber parte de um processo dinâmico de construção (MARTINS, 1993, p. 118).

A participação da professora foi essencial para realização deste estudo, cuja opção metodológica incluiu o planejamento e execução de todas as atividades que foram realizadas por ela, mas com a colaboração da pesquisadora, mais como um auxílio e observação, dentro do que permite a estratégia de observação participante. Ela favoreceu, assim, também uma participação mais dinâmica de todos os estudantes, além de proporcionar ao estudo uma análise mais próxima da realidade educativa, diante das atividades propostas e realizadas.

A opção por trabalhar com a educação inclusiva sempre foi uma escolha da própria professora, quando relata que já no início de sua carreira que atuou em turmas com crianças que, à época, eram consideradas com dificuldades de aprendizagem. Nos anos seguintes, ainda trabalhou com estudantes com deficiência auditiva. Mas, desde 2006,

tem atuado somente com estudantes com deficiência intelectual e transtorno geral do desenvolvimento (TGD).

Em um breve relato sobre os estudantes de sua Classe Especial, é possível notar a sua identificação com os estudantes, o conhecimento sobre cada um, até mesmo, sobre seus familiares e os problemas que enfrentam fora do contexto escolar. Também manifestou suas observações durante a entrevista em relação as avaliações das instituições recebidas dos estudantes:

“[...] as vezes questiono se realmente (referindo-se aos seus alunos) é deficiente intelectual, penso que pode ser apenas um déficit de atenção, mas percebo uma dificuldade de memorização. Na matemática ela confunde coisas simples como ‘6’ e o ‘9’ (Professora regente, entrevista 09/12/2014).

Observou-se que o trabalho da professora da Classe Especial, é um pouco solitário, já que diferentemente das turmas regulares que atendem estudantes com diagnóstico de deficiência, a sua classe não possui o apoio da sala de recursos, que, sabe-se que estão preparadas para apoiar o professor em situações como essas. E até mesmo, oferecer orientações em relação aos estudantes e às especificidades de suas demandas educacionais.

Constatou-se que a professora faz um trabalho sistemático com os estudantes, baseado em uma rotina diária estabelecida logo no início da aula através de imagens (criptograma), que segundo a professora, é um hábito adquirido de quando trabalhou com estudantes TGD, e que tem auxiliado muito no seu trabalho com estudantes com deficiência intelectual, porque auxilia no seu planejamento das atividades a serem realizadas na sala de aula. *“[...] o planejamento é importante para que o estudante fique tranquilo, e possa compreender o que vai acontecer na aula”*. Comentou que encontrou, no entanto, algumas adversidades em relação ao estabelecimento da rotina diária a para alguns estudantes e que precisou administrar:

“Tive que trabalhar com “F” as frustrações, porque quando você estabelece um roteiro, quando precisa fazer alguma modificação, pode trazer frustrações, por exemplo, eu colocava na rotina o momento cultural (programação da escola) e ai estávamos nos preparando para o momento cultural e chegava alguém em cima da hora para dizer que não haveria momento cultural por algum motivo, então tive que trabalhar isso com eles. Quando não tinha aula de informática, então era terrível” (Professora regente, entrevista 09/12/2014).

A professora utiliza o Currículo em Movimento¹⁴ adaptando-o a realidade dos estudantes e para auxiliá-la nessa e paralelamente utiliza- também o currículo funcional que tem por objetivo o desenvolvimento de habilidades básicas, voltadas a proporcionar ao estudante a prática de uma multiplicidade de ações que lhe possibilite lidar com situações cotidianas com maior autonomia (SEDF, 2010).

A Orientação Pedagógica (SEDF, 2010, p. 52-53) descreve o currículo funcional como:

O documento que inclui desde os aspectos básicos que envolvem os fundamentos filosóficos e sociopolíticos da educação até marcos teóricos e referenciais, técnicos e tecnológicos que a concretizam na sala de aula. Relacionam princípios e operacionalização, teoria e prática, planejamento e ação. O Currículo Funcional foi implementado para pessoas com deficiência intelectual e transtorno global do desenvolvimento que, apesar do avançar da idade, ainda, não conseguiram realizar tarefas mínimas relacionadas a autocuidados ou à autoproteção, por exemplo.

Foi observado que a professora utilizou-se de materiais concretos, embora tenha informado que não é uma prática usual em sua sala. Há jogos que são fabricados e outros que ela confeccionou junto a oficina pedagógica da regional que trabalha, a professora comenta que procura associar sempre um jogo ao conteúdo trabalhado, e as atividades escritas. Relatou que fez uma tentativa de utilizar o livro didático, *“mas usei pouco, porque chegou uma parte que não deu mais para trabalhar com eles”* (Professora regente, entrevista 09/12/2014).

Sobre o ensino da matemática, a professora comentou não ter dificuldades em trabalhar com os estudantes os conteúdos matemáticos, explicou que sua dificuldade maior é trabalhar o letramento com os estudantes da Classe Especial e justificou que, pode ser pelo fato de alguns estudantes apresentarem transtornos na fala, o que segundo ela, prejudica o processo de escrita. Trabalha a matemática de forma que possa relacioná-la, o máximo possível, com o cotidiano, e sempre aproveita situações como, quando estão com dinheiro (trazem sempre dinheiro para o lanche); e divisão de lanches ou objetos. Relatou ainda, a utilização de material concreto para a contagem, de objetos

¹⁴ Documento construído a partir de grupos de trabalho que analisam e sistematizam as contribuições dos profissionais da educação. Trata-se de um Currículo em movimento, por ser permanentemente avaliado e significado a partir das concepções e práticas que cada educador empreenderá no contexto concreto das escolas e das salas de aula desta Rede Pública de ensino (SEDF, 2013a, p. 7)

como canudos, palitos, também utiliza material de sobreposição, números emborrachados, materiais que proporcione a associação de números e quantidade.

“Trabalho mais o traçado dos números, seguro na mão, mesmo se tratando de um exercício de memorização, repetição, mas isso é essencial para o trabalho com eles, parece ser tradicional, mas é importante” (Professora regente, entrevista 09/12/2014).

A visão relatada pela professora sobre o ensino da matemática, é mais comum do que se possa imaginar, principalmente em se tratando de estudantes com deficiência intelectual. É esperado que professores utilizem vários modelos de atividades sugeridos por livros de apoio pedagógico de fácil acesso, assim como disponíveis na internet, são atividades de cobrir o número, copiar várias vezes, com a intenção de que pela repetição o estudante possa memorizar. Sendo assim, o ensino dessas crianças em várias situações tem sido trabalhado de forma mecânica, desvinculado de seu cotidiano e em muitos casos resume-se em exercícios de cópia ou mesmo de treino (MASCIANO; SOUZA, 2014).

Após a utilização dos jogos com os estudantes da sua turma a professora fez a seguinte reflexão:

“Eu percebi que mesmo com a dificuldade deles eu posso fazer com que eles tentem, ousar mais, o que antes eu não fazia, os jogos podem trazer formas diferenciadas de aprender, o jogo dos pratinhos, por exemplo, quando vi os pratinhos com as quantidade dispostas de forma diferente, não tinha pensado nisso antes, e eles compreenderam e contavam, então o trabalho serviu para repensar minha prática” (Professora regente, entrevista 09/12/2014).

Ainda reafirmou:

“Sempre faço uma reflexão, de quanto esses estudantes podem aprender. Então acho que eu deveria ter investido mais, ousado mais, mas meu medo era cobrar demais e desestimular eles, mas percebi que posso fazer isso, pois fiz isso e vi que eles tem capacidade. Tinha medo de pressionar e frustrá-los, da primeira vez que trabalhei com eles em 2011, eu tentei, mas desistir logo” (Professora regente, entrevista 09/12/2014).

As falas da professora refletem uma realidade demonstrada por alguns estudos, muito comum ainda, entre professores que trabalham com estudantes com deficiência intelectual, justificada pela cultura ainda estabelecida e, que é presente, devido à dificuldade em acreditar na capacidade de aprendizagem desses estudantes. Segundo Omote (2008), a consequência de se pensar que a deficiência é apenas biológica e está

na pessoa sugere que pouco pode ser feito para mudar tal quadro, assim, “o foco do problema é colocado no aluno, no seu desempenho, [...] e contribuindo para uma baixa expectativa dos professores em relação a estes alunos” (p. 22).

Segundo a autora, os professores insistem em atividades repetitivas, tradicionais, por medo de ousar temendo o fato de se frustrarem ou causar frustrações aos estudantes, quando a escola precisa de mudanças em relação as práticas pedagógicas com os estudantes:

A aplicação dos princípios da inclusão na Educação exige uma grande revisão nas práticas pedagógicas tradicionais. Há objetivos a serem cumpridos por todos os estudantes e, considerando uma ampla diversidade de características e necessidades dos estudantes, a escola precisa envidar um enorme esforço para rever suas velhas crenças, dogmas e práticas; precisa realizar também mudanças de diferentes ordens, para atender com competência todo o alunato com ampla variação em suas experiências pré-escolares e necessidades educacionais especiais e outras necessidades extraclasse (OMOTE, 2008, p. 24).

Sobre a pesquisa, a professora fez algumas considerações durante a entrevista, primeiramente em relação ao uso dos jogos avaliativos, que foram intencionalmente aplicados com o objetivo de avaliar a relação dos estudantes com os conteúdos matemáticos e para auxiliar no planejamento dos jogos propostos pelo *software educativo Hércules e Jiló no Mundo da Matemática*. Relatou que ainda não havia planejado atividades específicas para trabalhar conservação, classificação, seriação, inclusão de classes, sempre planejava atividades utilizando os número, como a relação número/quantidade, além da escrita dos números, mas não especificamente com o objetivo de trabalhar essas estruturas. Como afirma: “*Eu acredito até que eu trabalhei, mas depois vi que deveria ter estruturado melhor, e compreendi que faltava trabalhar alguns conceitos ou que deveriam serem melhor trabalhados*” (Professora regente, entrevista 09/12/2014).

Outro ponto argumentado pela professora foi quanto ao uso de tecnologias, mais precisamente o uso do computador, a professora expressa não ser muito adepta ao uso de tecnologias, mesmo no seu dia a dia: “*[...] não uso até mesmo porque não tenho habilidade para utilizar, o meu celular é antigo, os alunos trazem celular eu tentava até trabalhar com eles, mas não consigo mexer*” (Professora regente, entrevista 09/12/2014).

Informa que em sala de aula, não utiliza com os estudantes, segundo ela, os estudantes só fazem uso do computador uma vez por semana na aula de informática com duração de 40 minutos, com um professor específico de informática. Comentou ainda, que a classe recebeu um Tablet da Secretaria de Educação, mas achou inviável trabalhar com um Tablet só com toda turma, por isso, optou por não usar e comenta:

“Chegou um tablet para a turma, mas como era só um, eu preferi não mexer, porque um só, sendo que tenho seis estudantes, além disso, eu não posso trabalhar no laboratório com eles, lá só com o professor de informática, eu não possuo um notebook para trazer, o da sala de recursos é apenas para os estudantes atendidos lá Eu acredito que a tecnologia ajuda, mas falta acesso, talvez se tivesse pelo menos dois tablets para trabalhar...” (Professora regente, entrevista 09/12/2014).

A realidade observada na Classe pesquisada ainda é um desafio para os professores apesar de todas as contribuições oferecidas pelas TIC ao processo de aprendizagem, como afirma Mercado (1999, p. 27):

As novas tecnologias criam novas chances de reformular as relações entre estudantes e professores e de rever a relação da escola com o meio social, ao diversificar os espaços de construção do conhecimento, ao revolucionar os processos e metodologias de aprendizagem, permitindo à escola um novo diálogo com os indivíduos e com o mundo.

No entanto, observa-se que a falta de preparo dos professores é uma grande dificuldade a ser enfrentada para que os estudantes possam usufruir melhor desses recursos nas aulas. Segundo Mercado (1999), para que as tecnologias possam realmente serem eficazes ao processo de ensino e aprendizagem, faz-se necessário, além de uma preparação adequada dos professores, um projeto educacional que articule o trabalho do professor ao uso destas tecnologias, do contrário, corre-se o risco de se confrontar com velhas práticas, mais caras e com um caráter pretensamente moderno, haja vista que a simples introdução da tecnologia não é capaz de modificar as concepções do professor acerca das questões pedagógicas.

Sobre a aplicação dos jogos do *software educativo Hércules e Jiló no Mundo da Matemática*, a professora considerou que as atividades são de fácil aplicação, também pelo fato de oferecer os jogos físicos, não virtuais que podem ser confeccionados facilmente, ela observou mudanças na aprendizagem dos estudantes, em relação de como estavam no início da pesquisa: “[...] *nota-se claramente que houve aprendizado, alguns estudantes como “C” e “D” que não contavam até o ‘2’, hoje já contam até ‘5’, e o*

mais importante compreendem quantos têm” (Professora regente, entrevista 09/12/2014).

Quanto ao jogo virtual aplicado, o *jogo dos pratinhos*, a professora comparou com o jogo físico e observou que, apesar de ser dinâmico, ressaltou que os pratinhos espalhados no chão dificultava a visualização dos estudantes, já que, ao procurar o pratinhos com a quantidade indicada, o estudante tem que ter uma visão de todos os pratinhos espalhados, já em relação ao jogo virtual expressa:

“No virtual o campo visual é menor e facilita para o e aluno, alguns aluno foram melhor no jogo virtual do que no concreto. O jogo virtual é mais interativo, atrai o interesse dos estudantes, porque quando, por exemplo, acerta, o cachorro late, interage. É mais chamativo. A tecnologia é muito interessante, todo mundo tem mais interesse, é mais colorido” (Professora regente, entrevista 09/12/2014).

A professora complementa referindo-se ao jogo dos pratinhos (virtual) dizendo que o jogo atendeu a todos os objetivos estabelecidos, os mesmos do jogo físico, além de motivar a aprendizagem e favorecer a exploração diversificada:

“Dar para ir além do que o jogo propõe, além da contagem, relação quantidade, vai além dos conhecimentos matemáticos, pois trabalha as regras, saber esperar a vez, dar a vez para o próximo, conscientização do erro, que tem que tentar de novo” (Professora regente, entrevista 09/12/2014).

Referindo-se aos jogos do software ressalta que eles responderam ao ritmo e necessidades de aprendizagem dos estudantes, e conclui:

Os jogos me ajudaram, me fizeram refletir sobre minha prática no ensino da matemática, eu tenho que fazer um trabalho melhor estruturado como fizemos com esses jogos, com objetivos, estabelecer os conteúdos a serem trabalhados. Os jogos são criativos, pretendo usá-los e pretendo selecionar os jogos que tenho, estabelecer os objetivos, o que vou trabalhar com cada um, antes não tinha essa prática. E com certeza eu agora vou ousar mais. Tenho muitos planos diferentes para o próximo ano, já trabalhando muito mais com os jogos” (Professora regente, entrevista 09/12/2014).

Observou-se então, uma reflexão por parte da professora em relação a sua prática, além da percepção da necessidade de dinamizar suas aulas, e a compreensão de que é necessário acreditar na potencialidade de seus estudantes, percebida após os resultados positivos ao término da aplicação dos jogos do *software*.

5.2 Os jogos do software educativo *Hércules e Jiló no Mundo da Matemática*, e a construção do conceito de número

Finalizada a etapa que consistiu no planejamento e aplicação dos jogos avaliativos, constatou-se que os estudantes encontravam-se em processo de construção do conceito de número, embora, alguns ainda não apresentem conhecimento das estruturas lógicas necessárias à construção do conceito. Dessa maneira, foi necessário integrar no planejamento dos jogos do *software*, estratégias diversificadas para auxiliá-los a transformar em interiorização sua ação sobre o concreto, organizando sua atividade cognitiva com vias a passar da ação à representação (abstração). Para tanto, foi importante verificar o nível de compreensão dos estudantes diante dos jogos, procurando partir sempre do conhecimento já adquirido por estes, além de respeitar o seu ritmo de aprendizagem e considerar todas as respostas emitidas. Assim foi possível compreender como os estudantes estavam construindo o conceito de número. Como Werner (2008) aponta, a diversificação de atividades, experiências e contextos, a respeito de um conceito, favorece a sua construção pela criança.

Referindo-se sobre a construção do conhecimento, Valente (1998, p.92), aponta que “o mecanismo de construção do conhecimento pressupõe a existência de estruturas ou de conhecimento organizado, que pode ser observado em comportamentos (habilidades) ou declarações (linguagem)”. Um conhecimento novo deve estar relacionado com o que já se conhece. Então, ainda para o autor, “aprender significa enriquecer essas estruturas por meio da adição de novos conhecimentos ou de reorganização das estruturas por meio do pensar e do refletir” (p.92).

Estudos mostram que as crianças em seu dia a dia, antes mesmo de ingressarem na escola, costumam produzir brincadeiras e jogos, nos quais estão presentes e são desenvolvidas noções e representações matemáticas. Tendo em vista que a construção do pensamento lógico matemático é inerente à própria vivência da criança por meio de jogos e brincadeiras, e que consiste na coordenação de relações resultando na formação e aquisição do conceito de número (BRASIL, 2006). Portanto, a formação desse conceito não ocorre somente por meio da repetição mecânica dos numerais.

D'ambrósio (1989) sugere várias propostas metodológicas que podem resultar em uma ressignificação do ensino escolar da Matemática. Dentre elas, o uso de computadores, a história da Matemática, a modelagem matemática, resolução de problemas, etnomatemática e os jogos matemáticos. Ainda segundo o pesquisador D'ambrósio (1989) acredita-se que, no processo de desenvolvimento de estratégias de jogos, o estudante envolve-se com o levantamento de hipóteses e conjecturas, aspectos fundamentais no desenvolvimento do pensamento científico e matemático.

Neste sentido, observou-se que durante a aplicação dos jogos físicos propostos pelo *software educativo Hércules e Jiló no Mundo da Matemática*, foi muito clara a demonstração da compreensão por parte da maioria dos estudantes dos conceitos trabalhados nos jogos, a saber: o *Bolicho*, o *Resta Mais* e o *Dominó* as ações de contagem foram repetidas várias vezes, proporcionando ações que não eram habituais, porém foi observado que não se tratava de uma contagem mecânica, e sim de compreensão progressiva, em que um número fazia parte do outro, ou seja, o favorecimento da consolidação das estruturas lógicas de classificação, seriação e inclusão hierárquica por alguns estudantes. Nesse sentido, Nogueira (2011), refere-se sobre contar como a ação de estabelecer a correspondência biunívoca termo a termo, entre quatro tipos de elementos: os objetos, os gestos, o olhar, as palavras e número.

Observou-se que o jogo da *Vendinha* favoreceu uma relação com o cotidiano, promoveu situações de contagem, trocas e, ainda, a comparação de quantidades (no caso dinheiro). Quando se perguntava quanto o estudante necessitava de dinheiro para pagar o valor resultante de suas compras, a turma comparava as quantidades e respondia que era a nota de valor mais próximo ao total das compras, por exemplo, se o total das compras fosse 'R\$9,00', eles escolhiam a nota de 'R\$10,00'. Constatou-se que os jogos estimulam e possibilitam a agilidade mental, a iniciativa e a curiosidade dos estudantes presentes nas diversas situações com o uso dos jogos. Assim, as estruturas aritméticas, em geral, construídas também pelo processo de abstração reflexiva, podem ser propiciadas e incentivadas pelos jogos realizados preferencialmente em grupo (KAMII, 1995).

A noção de quantidade foi trabalhada através das comparações de elementos, a princípio com poucas quantidades aumentando-as gradativamente e, assim, a

construção do conhecimento lógico-matemático foi facilitada, à medida que os estudantes repetiam suas experiências nas situações dos jogos de modo diversificado. Segundo Werner (2008), é preciso variar muito os materiais e o contexto (atividades ou jogos); a criança precisa se sentir desafiada a experimentar, conhecer o novo, criar estratégias e confrontar os dados da intuição com os da lógica.

No jogo físico dos *Pratinhos*, os estudantes demonstraram a compreensão do número, em situações em que foram capazes de perceber que o número apresentado pela professora representava menos ou mais quantidades de bolinhas indicadas no prato, o que segundo Nogueira (2011) são consideradas estratégias empíricas de emparelhamento (correspondência) para a quantificação.

O jogo virtual dos *Pratinhos* ofereceu uma situação lúdica e dinâmica, que foi observada quando em comparação com os resultados da participação de alguns estudantes no mesmo jogo em seu formato físico percebeu-se que a dinâmica no jogo no computador favoreceu, ainda mais, o processo de contagem e a correspondência número/quantidade.

Foi possível constatar que o uso do computador integrado pelos elementos estratégicos e tecnológicos encontrados no jogo, destacando o som, a imagem, a dinâmica do jogo e a animação produziram situações favoráveis e facilitadoras da aprendizagem dos conceitos pretendidos pelos estudantes. Os sons utilizados como recurso despertaram a atenção, assim como as animações do personagem, o Jiló, permitiu uma relação maior do usuário com o jogo; as imagens apresentadas como pano de fundo e proporcionaram a motivação para a ludicidade proposta no jogo. Observou-se assim, que a junção desses elementos promoveram o envolvimento (atenção, concentração e motivação) do estudante para com o jogo. Pode-se compreender a importância da escolha do jogo a ser utilizado e do planejamento de estratégias para adequar o uso do recurso como aliado na construção do conhecimento de forma motivadora e desafiadora. Isso indica também, que será sempre necessária, a definição de uma proposta pedagógica/educacional bem planejada e estruturada, para que o computador e os recursos por ele oferecidos funcionem como uma ferramenta de apoio no processo de ensino e aprendizagem e que permita o estudante construir aprendizagens significativas.

Por fim, foi possível identificar nessa etapa da pesquisa que o jogo virtual favoreceu aos estudantes oportunidades diversificadas e flexíveis para a construção do conceito matemático pretendido; isso sugere a consideração de ter um olhar diferenciado para o ensino com o uso de tecnologias, uma vez que o computador e os aparatos tecnológicos já fazem parte do cotidiano de muitos estudantes, tanto para a elaboração de trabalhos escolares ou como modo de entretenimento. Nesse sentido, é importante oferecer um ambiente intencionalmente planejado em que o recurso tecnológico favoreça o processo de ensino e aprendizagem, considerando a importância do professor na sua função de mediador; a função do recurso tecnológico como facilitador e do estudante como construtor do seu conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, buscou-se analisar o uso de jogos do *software educativo* Hércules e Jiló no mundo da matemática na construção do conceito de número por estudantes com deficiência intelectual, no início de escolarização, de uma Classe Especial da Rede Pública de Ensino do Distrito Federal. O software em referência, (em processo de construção) foi planejado e está sendo construído intencionalmente para servir de apoio ao trabalho do professor no processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos voltado para estudantes com deficiência intelectual em nível de início de escolarização.

Constatou-se que a escola, contexto dessa pesquisa, possui um laboratório com 24 computadores de mesa, todos conectados à internet, foi observado que a utilização desses computadores para atividades com os estudantes é realizado apenas em uma aula por semana com duração de 40 minutos e com o acompanhamento do professor de informática, que realiza o planejamento específico desvinculado do trabalho pedagógico realizado pela professora regente. A escola conta com uma Sala de Recursos Multifuncional que é equipada com dois computadores de mesa e um *notebook*, também conectados à internet. Identificou-se que esses recursos são exclusivos para uso dos estudantes atendidos pela sala de recursos, que são aqueles inclusos em classe comum¹⁵, ou turma de integração inversa¹⁶. Para Valente (1999), a informática na educação enfatiza a necessidade do professor ter o conhecimento das potencialidades educacionais do computador para assim poder mesclar atividades de ensino e aprendizagem informatizadas e não informatizadas.

Importante ainda, considerar, como a professora demonstrou perceber o quanto o uso da tecnologia pode ser um diferencial em suas aulas. Segundo Pretto e Pinto (2006), a tecnologia não pode ser vista como uma ferramenta auxiliar para realizar o mesmo tipo de ensino que o professor já faz, ela traz uma nova forma de organizar a

¹⁵Salas de aula organizadas em escolas regulares de forma que estejam incluídos estudantes com necessidades especiais, com número reduzido de alunos de acordo com a Estratégia de Matrículas (SEDF, 2010).

¹⁶ O seu diferencial da classe comum, encontra-se no fato de apresentar a previsão de uma condição de redução do número de estudantes superior à redução de estudantes de uma classe comum (SEDF, 2010).

construção/produção do conhecimento. Ainda segundo esses autores, um computador e um software apenas facilitam a comunicação e a informação e quem transforma em material didático é o professor qualificado, daí a necessidade de investir-se também na formação do professor para o uso pedagógico do computador com seus estudantes.

Nesse sentido, o planejamento para a utilização dos recursos tecnológicos para apoiar o processo de ensino e aprendizagem é de fundamental importância para qualquer atividade desenvolvida em sala de aula, e não seria diferente na utilização de *softwares educativos* e, principalmente, por se tratar de estudantes com necessidades educacionais específicas, cujas demandas precisam ser contempladas nas atividades planejadas por meio de estratégias e recursos diversificados. Para Garcia (2007), é indispensável que o atendimento às especificidades desses estudantes esteja vinculado diretamente à referência curricular da série em que está cursando, para não elaborar propostas de aprendizagem com base na vertente médico-pedagógica (ideia de correção, ajustamento e adaptação).

A escolha do *software educativo Hércules e Jiló no Mundo da Matemática* foi pensada de maneira a compreender as contribuições que pode trazer ao processo de ensino e aprendizagem dos estudantes com deficiência intelectual através de um recurso pedagógico facilitador que integra as dimensões pedagógicas, lúdicas, cognitivas e de socialização. Por ser um *software educativo*, criado por professores especialistas em aprendizagem matemática e na educação inclusiva, além dos profissionais da área da informática, observa-se que ele integra uma linguagem adequada para atender o público para o qual foi projetado, além de um ambiente multimídia de aprendizagem de caráter cooperativo, destinados a crianças no início de escolarização. .

O ensino da matemática oferecido de maneira metódica e pouco motivadora pode ser a causa das frequentes dificuldades encontradas pelos estudantes na aprendizagem, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), apontam que a insatisfação revela que há problemas a serem enfrentados, tais como “a necessidade de reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significados para o estudante” (p.15). Os resultados da pesquisa indicam que a utilização e a exploração de *softwares educativos* no ensino da matemática podem trazer novos desafios ao

estudante, ou seja, encontrar recursos que possibilitem tornar as aulas motivadoras, em particular para os estudantes com deficiência intelectual.

A Classe Especial, contexto da pesquisa, em nossa realidade ainda existe para atender estudantes que estão em processo de inclusão no Ensino Regular da Rede Pública de Ensino do Distrito Federal, entende-se que seja um período transitório.

Nessa perspectiva, vale ressaltar, alguns aspectos observados nesta pesquisa. Primeiramente, a presença dessas crianças nas Classes. Especiais, apesar de a Orientação Pedagógica da Educação Especial do Distrito Federal que determina que o estudante com deficiência intelectual deve que estar matriculado no ensino regular recebendo os apoios necessários para atender às suas demandas educacionais e então, se contradiz quando observa-se a quantidade de Classes Especiais que ainda existem na Rede Pública de Ensino no Distrito Federal.

Outro ponto observado durante este estudo foi quanto ao processo de encaminhamento do estudante para a Classe Especial que é baseado no sistema de diagnóstico, foi observado durante a pesquisa documental que tinha a finalidade de construir o perfil da turma. No entanto, ficou evidente que o número excessivo de laudos médicos, alguns estudantes com mais de cinco especificações da CID, mas sem nenhuma recomendação complementar, nem mesmo uma explicação para a escola e para o próprio professor do significado daquela deficiência e/ou transtorno. O que pode resultar em dificuldade do professor em efetivamente oferecer os apoios necessários para a aprendizagem, como observado na fala da professora participantes dessa pesquisa que surpreendeu-se com a capacidade de seus estudantes. Isso traz também maiores implicações, quando se registra que esses estudantes não recebem atendimento educacional especializado, onde as suas necessidades educativas poderiam ser atendidas com uso de recursos tecnológicos como uma importante alternativa no apoio ao processo de aprendizagem desses estudantes, inclusive com o uso de softwares educativos.

Na aplicação dos jogos do *software Hércules e Jiló no Mundo da Matemática*, os estudantes demonstraram motivação e interação durante as atividades, observou-se que os jogos despertaram interesse e revelaram a capacidade de interação deles durante as atividades dos jogos proporcionando a manifestação de habilidades ainda pouco

trabalhadas em sala de aula, como a contagem, por exemplo. Procurou-se não se ater somente a memorização e a escrita do número, como era prática comum antes da pesquisa.

O Jogo dos Pratinhos, por exemplo, que foi trabalhado com os estudantes no formato físico e no formato virtual, demonstrou como o computador pode ser um grande aliado do professor, por oferecer recursos específicos que motivam além de contribuir para aumento da confiança e conseqüentemente da autoestima do estudante.

A pesquisa revelou que os jogos proporcionaram aos estudantes e à professora uma perspectiva de possibilidades em relação a aprendizagem dos conceitos matemáticos; os estudantes tiveram a oportunidade de adquirir o conhecimento de forma lúdica, motivadora; e a professora o ensejo de que pode ir além com seus estudantes e também acreditar mais em sua capacidade, assim como de seus estudantes.

Dentro dessa perspectiva, pode-se constatar que a análise da aplicação dos jogos propostos pelo *software Hércules e Jiló no Mundo da Matemática*, na percepção da professora e pelas observações realizadas na sala de aula com os estudantes ofereceram condições favoráveis ao estudante para a realização de um processo mais criativo e motivador, em relação as atividades relacionadas aos conteúdos de matemática propostos pelos jogos, que estão de acordo com o currículo da Escola Pública do Distrito Federal para o início de escolarização. No entanto, aponta para a necessidade urgente da inserção das tecnologias incluindo o uso de softwares educativos como apoio ao processo de ensino e aprendizagem no planejamento das atividades com estudantes e que não esteja limitado apenas ao espaço do laboratório de informática, mas dentro da sala de aula, apoiando uma prática pedagógica do professor do ensino regular voltada para atender às demandas educacionais de todo os estudantes, independentemente das suas necessidades educacionais. Esse cenário aponta também para a necessidade igualmente importante da promoção de um sistema de formação continuada do professor para que ele possa não só ter o acesso às tecnologias, mas aprender a lidar com elas e mais que isso, utilizá-las de forma intencionada para promover situações diversificadas e inovadoras que favoreçam o processo de aprendizagem de todos os estudantes. Por fim, espera-se que este estudo traga contribuições que resultem em outras reflexões sobre o sistema de ensino ofertado para os estudantes com necessidades educacionais

específicas e que ele despertem também o desejo de realização de novos estudos que possam produzir mais conhecimentos que ajudem a qualificar cada vez mais a educação do nosso país pensada para todos os alunos, independentemente das suas necessidades educacionais específicas e potencialidades.

REFERÊNCIAS

- AADID. American Association on Intellectual and Developmental Disabilities. *Definition of intellectual disability: definition, classification and systems of supports*. Washington, DC: AADID, 2002. Disponível em: <http://www.aamr.org/content_100.cfm?navID=21>. Acesso em: 23 mar. 2014.
- ARES, Paloma. Antón. Adaptações tecnológicas para alunos com necessidades educativas especiais. *Linhas Críticas*, v. 17, n. 33, p. 237-249, Brasília, 2011.
- BARBIER, Renée. *A pesquisa-ação*. Brasília: Plano, 2002.
- BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BATISTA, Helenildes Maria de Albuquerque. *A prática pedagógica dos professores do ensino médio do CEFET-PI: desvelando concepções de avaliação da aprendizagem*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Piauí. Teresina, 2007.
- BELLEMAIN, Franck; BELLEMAIN, Paula; GITIRANA, Verônica; ANDRADE, Juliana de. P. Desenvolvimento de tecnologias para a educação matemática: avanços e desafios. In JAHN, Ana Paula; ALLEVATO Norma (Org.) *Tecnologias e educação matemática*. SBEM. Recife, 2010.
- BELO, Chantal; CARIDADE, Helena; CABRAL Luísa; SOUSA, Raquel. Deficiência Intelectual: terminologia e conceptualização. *Revista Diversidades*, n. 22, Madeira, 2008.
- BERKENBROCK, Elisabeth de Oliveira; JAQUES, Eleide Mônica da Veiga. Matemática na educação infantil. *Revista de divulgação técnico-científica do ICPG*, v. 2 n. 5, p. 111-115, abr., 2004.
- BERSCH, Rita. *Introdução à Tecnologia Assistiva*. Porto alegre, 2013. Disponível em: <http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2014.
- BESSA, Valéria da Hora. *Teorias da aprendizagem*. Curitiba: IESDE, 2008.

BITTAR, Marlena. O uso de *softwares* educacionais no contexto da aprendizagem virtual. In: CAPISANI, Dulcimira (Org.) *Educação e Arte no Mundo Digital*: AEAD/UFMS. Campo Grande, 2000.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. *Investigação qualitativa em educação*: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BONA, Berenice de Oliveira. Análise de *softwares* educativos para o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. *Experiências em Ensino de Ciências*, v.4, p. 35-55. Carazinho, 2009.

BRANDÃO, Sumeire. *La informática educativa como apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje*: contribución del software educativo “Hércules e Jiló”. Tesis Doctoral. Universidad de València. València, 2005.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais*: matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. *Projeto Escola Viva*: Garantindo o acesso e permanência de todos os alunos na escola - Alunos com necessidades educacionais especiais. Brasília: MEC/SEE 2000.

_____. *Diretrizes nacionais para a educação especial na Educação Básica*. (CNE/CEB). Brasília: MEC/SEESP, 2001.

_____. *A construção do conceito de número e o pré-soroban*. MEC/SEE. Brasília, 2006.

CRESWELL, John. W. *Projeto de pesquisa*: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Porto Alegre: Artmed, 2010.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Educação matemática*: da teoria à prática. São Paulo: Papirus, 2010.

D'AMBROSIO, Beatriz S. A Matemática Hoje. *Revista Temas e debates da SBEM*, ano II, n. 02, 1989.

D'ANTINO, Maria Eloísa Famá. Interdisciplinaridade e transtornos globais do desenvolvimento: uma perspectiva de análise. *Caderno de Pós-graduação de Distúrbios do Desenvolvimento*, v.8. São Paulo, 2008. Disponível em:

<http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/CCBS/PosGraduacao/Docs/Cadernos/Caderno_vol_8/7_interdisciplinaridade_e_transtornos_globais_do_desenvolvimento_uma_perspectiva_de_analise.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2015.

DI NUBILA, Heloísa Brunow Ventura. *Aplicação das classificações CID-10 e CIF nas definições de deficiência e incapacidade*. Tese de Doutorado em Saúde Pública. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

DIAS, Marília Costa. O aluno com deficiência em uma perspectiva multidimensional. *Anais do I Simpósio Internacional de Estudos sobre a Deficiência*. SEDPcD/Diversitas/USP Legal. São Paulo, 2013.

DSM-IV-TR: *Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

FELIPPIN, Maria Cristina Torres. *A construção da escrita e leitura: aplicações de situações de aprendizagem envolvendo material concreto e softwares educativos em um processo de alfabetização*. Monografia de Especialização em Informática na Educação. Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 2004.

FERREIRA, Júlio Romero. *A construção escolar da deficiência mental*. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1989.

FONTES, Rejane de Souza; PLETSCHE, Márcia Denise; BRAUN, Patrícia; GLAT, Rosana. Estratégias pedagógicas para inclusão de alunos com deficiência mental no ensino regular. In: GLAT, Rosana. (Org.) *Educação inclusiva: cultura e cotidiano escolar*. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2007.

FREITAS, Soraia Napoleão. Uma escola para todos: reflexões sobre a prática educativa. *Inclusão: Revista da Educação Especial*, ano 2, n. 3, Brasília, dez., 2006.

GARCIA, Rosalba Maria Cardoso. O conceito de flexibilidade curricular nas políticas públicas de inclusão educacional. In: JESUS, Denise Meyrelles; BAPTISTA, Cláudio Roberto; BARRETO, Maria Aparecida Santos; VICTOR, Sônia Lopes. (Org.) *Inclusão: práticas pedagógicas e trajetórias de pesquisa*. Porto Alegre: Mediação, 2007.

GLADCHEFF, Ana Paula; ZUFFI, Edna Maura; SILVA, Dilma Menezes de. Um instrumento para avaliação da qualidade de softwares educacionais de matemática para o ensino fundamental. *Anais Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*. Fortaleza, 2001.

GOMES, Alex Sandro; FILHO, José Aires Castro; GITIRANA, Verônica; SPINILLO, Alina, ALVES, Mirela; MELO, Milena; XIMENES, Julie. et al. *Avaliação de software educativo para ensino da matemática*. WIE. Santa Catarina, 2002.

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

GROENWALD, Cláudia Lisete Oliveira; RUIZ, Lorenzo Moreno. Formação de professores de matemática: uma proposta de ensino com novas tecnologias. *Acta Scientiae*, v. 9, 2006.

HOPF, Tiago; FALKEMBACH, Gisele. A. Morgental; ARAÚJO, Fabrício Vieira. O uso da tecnologia X3D para o desenvolvimento de jogos educacionais. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 5, n. 2, Porto Alegre, 2005.

JANNUZZI, Gilberta. *A luta pela Educação do Deficiente Mental no Brasil*. Campinas: Autores Associados, 1992.

_____. *A educação do deficiente no Brasil: dos primórdios ao início do século XXI*. Campinas: Autores Associados, 2006.

KAMII, Constance. *A criança e o número*. São Paulo: Papyrus, 1995.

KENSKI, Vani Moreira. *Educação e tecnologia: o novo ritmo da informação*. São Paulo: Papyrus, 2003.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. (Org.) *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez, 2011.

LACERDA, Rafael de Alencar. *Proposta de um modelo para análise de requisitos de software educativo*. Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade de Brasília. Brasília, 2007.

LA TAILLE, Yves de. *Ensaio sobre o Lugar do Computador na Educação*. São Paulo: Iglu, 1990.

LERNER, Delia; CASTORINA, José Antônio; FERREIRO, Emília; OLIVEIRA, Marta Kohl. *Piaget-Vygotsky: novas contribuições para debate*. São Paulo: Ática, 2006.

LIMA, Márcio Roberto de. *Construcionismo de Papert e ensino-aprendizagem de programação de computadores no ensino superior*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São João Del-Rei. Minas Gerais, 2009.

LORENZATO, Sérgio. *Educação infantil e percepção matemática*. Campinas: Autores Associados, 2006.

LUCAS, Rodrigo Dantas de. *GeoGebra e Moodle no ensino de geometria analítica*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2010.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

LUNARDI, Márcia Lise. *Estudos surdos e estudos culturais em educação: um debate entre professores ouvintes e surdos sobre o currículo escolar*. São Paulo, 2001.

LURIA, Alexander Romanovich. *Pensamento e linguagem: as últimas conferências de Luria*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1986

MACHADO, Nilson José. *Matemática e realidade*. São Paulo: Cortez, 1987.

MAFRA, Sônia Regina Côrrea. *O lúdico e o desenvolvimento da criança deficiente intelectual*, Paraná, 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2444-6.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2013.

MAGEDANZ, Adriana. *Computador: ferramenta de trabalho no ensino de matemática*. Monografia de especialização em ensino de Matemática. UNIVATES. Lajeado, 2004. Disponível em: <http://ensino.univates.br/~magedanza/pos/artigo_final_adriana_magedanz.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2015.

MARTINS, João Carlos. *Vygotsky e o papel das interações sociais na sala de aula: reconhecer e desvendar o mundo*. São Paulo: Ática, 1993.

MASCIANO, Cristiane Ferreira Rolim. *O processo de aquisição do conhecimento matemático de alunos com deficiência intelectual inclusos em turmas de 1º a 5º anos do ensino regular*. Monografia do Curso de Especialização em Desenvolvimento Humano e Educação Inclusiva. Universidade de Brasília. Brasília, 2011.

_____. O uso do computador como apoio na resolução de problemas matemáticos. *Memórias do Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*. Buenos Aires, 2014.

MASCIANO, Cristiane Ferreira Rolim; SOUZA, Amaralina Miranda de. O uso de softwares educativos no processo de ensino e aprendizagem de estudantes com deficiência intelectual. *Memórias do Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*. Buenos Aires, 2014.

MASCIANO, Cristiane Ferreira Rolim; FONSECA, Janini Galvão. *A construção do conhecimento matemático em alunos com diagnóstico de deficiência intelectual inclusos em turmas de 1º a 5º anos do ensino regular*. *Anais do II Congresso Ibero-Americano de Estilos de Aprendizagem*. Brasília, 2013.

MASCIANO, Cristiane Ferreira Rolim; SOUZA, Amaralina Miranda; FONSECA, Janini Galvão. O uso das tecnologias como ferramenta pedagógica na educação inclusiva. *Anais do II Congresso Ibero-Americano de Estilos de Aprendizagem*. Brasília, 2013.

MAZZOTTA, Marcos. J. S. *Educação especial no Brasil: história e política pública*. São Paulo: Cortez, 2013.

MEIRELLES, Fernando de Souza. *Informática: novas aplicações e com microcomputadores*. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

MENDES, Enicéia Golçalves. Breve histórico da educação especial no Brasil. *Revista Educación y pedagogía*, vol. 22, n. 57, 2010.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. *Formação continuada de professores e novas tecnologias*. Maceió: EDUFAL, 1999.

MORELLATO, Claudete. *A construção de habilidades para a resolução de problemas matemáticos em um sujeito com necessidades especiais educacionais alicerçado na informática da educação*. Monografia de Especialização em Informática na Educação. Universidade luterana do Brasil. Canoas, 2004.

MORITA, Angélica. Sayuri. *Tecnologia assistiva: alguns apontamentos apresentados em relatos de pesquisa na revista brasileira de educação especial*. Trabalho de conclusão de curso em Educação. Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2012.

MOTA, Luciene Lourenço. *Deficiência intelectual: um estudo sobre o processo diagnóstico multidimensional*. Dissertação de Mestrado. Universidade Católica de Brasília, 2014.

MUNIZ, Cristiano Alberto. Mediação e conhecimento pedagógico. In: TACCA, M. C.V. R. (Org.) *Aprendizagem e trabalho pedagógico*. Campinas: Alínea, 2006.

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

MUNIZ, Cristiano Alberto; IUNES, Silvana Maria Silva. Fundamentos teóricos e metodológicos da matemática. In: FÉLIX, J. A.B. (Org.) *Aprendendo a aprender*, v. 9, p. 99-297. Uniceub. Brasília, 2004.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignautius. Pesquisas atuais sobre a construção do conceito de número: para além de Piaget? *Educar em Revista*, n. esp., p.109-124, Paraná, 2011.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignautius; MONTOYA, Adrian Dongo. O desenvolvimento das noções matemáticas na criança e seu uso no contexto escolar: um estudo psicogenético. In: MONTOYA, Arian Dongo (Org). *Pedagogia Cidadã: cadernos de formação - psicologia da educação*. UNESP, 2004.

OLIVEIRA, Eliana de; ENS, Romilda Teodora; ANDRADE, Daniela B. S. Freire; MUSSIS, Carlos Ralph de. *Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação*. Disponível em: <<http://www.pucsp.br/pos/ped/rsee/ac2003.pdf>>. Acesso em: 2 fev. 2015.

OMOTE, Sadao. Diversidade, educação e sociedade inclusiva. In: OLIVEIRA, Anna Augusta Sampaio de; OMOTE, Sadao; GIROTO, Claudia Regina Mosca (Orgs.) *Inclusão escolar: as contribuições da educação especial*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2008.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. *CID-10: Classificação Internacional de Doenças*. São Paulo, 1994.

_____. *Relatório Mundial sobre a Deficiência*. São Paulo, 2011.

PELIZZARI, Adriana; KRIEGL, Maria de Lurdes; BARON, Márcia Pirib; FINCK, Nelcy Teresinha Lubi; DOROCINSKI, Solange Inês. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Revista PEC*, v.2, n.1, p. 37-42, Curitiba, 2002.

PELUSO, Angelo. *Informática e afetividade: a evolução tecnológica condicionará nossos sentimentos?* São Paulo: EDUSC, 1998.

PIRES, Célia Maria Carolino. *Currículos de matemática: organização linear à ideia de rede*. São Paulo: FTD, 2000.

POZO, Juan Ignacio. (Org.) *A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito. Os princípios da informática na educação e o papel do professor: uma abordagem inclusiva. In: RAIÇA, D. (Org.) *Tecnologias para a educação inclusiva*. São Paulo: AVERCAMP, 2008.

PRETTO, Nelson; PINTO, Claudio Costa. Tecnologias e novas educações. *Revista Brasileira de Educação*, v. 11 n. 31, jan./abr., 2006.

RAIÇA, Darcy. (Org.) *Tecnologias para a educação inclusiva*. São Paulo: AVERCAMP, 2008.

RAMPELOTTO, Elisane Maria. A Invenção da educação especial. *Revista Educação Especial*. Universidade Federal de Santa Maria. Rio Grande do Sul, 2004.

RIBEIRO, Maria Luisa Sprovieri. O jogo na organização curricular para deficientes mentais. In: KISHIMOTO, Tizuko Morchida. (Org.) *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez, 2011.

SANTANA, Raquel Soares de. *Ressignificação da prática pedagógica: aprendizagem do número numa perspectiva inclusiva*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. Brasília, 2010.

SANTOS, Gilberto Lacerda; MUNIZ, Cristiano Alberto; ALVES, Fernando de Assis; LACERDA, Rafael de Alencar; FÉLIX, Taís Erre; SANTANA, Raquel Soares; SOUZA, Amaralina Miranda de; BRANCO, Marina Lima C.; FERNADES, Ricardo Silva *Hércules e Jiló no Mundo da Matemática: pesquisa e desenvolvimento de um se para educação inclusiva*. Disponível em: <https://euromime2012-2014.wikispaces.com/file/view/Articulo_portugues.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2015.

SANTOS, Gilberto Lacerda; ANDRADE, Jaqueline Barbosa Ferraz. *Virtualizando a escola: migrações docentes rumo à sala de aula virtual*. Brasília: Liber Livro, 2010.

SANTOS, Gilberto Lacerda. *Tablets, laptops, computadores e crianças pequenas: novas linguagens, velhas situações na educação infantil*. Brasília: Liber Livro, 2012.

SCRIPTORI, Carmen Campoy. A Matemática na educação infantil: uma visão psicogenética. In: GUIMARÃES, Célia Maria. (Org.) *Perspectivas para Educação Infantil*. Araraquara: Junqueira & Marin Editores, 2005.

SEDF. *Orientação Pedagógica do Ensino Especial*. Brasília, 2010

_____. *Currículo em Movimento para Educação Básica Ensino Fundamental: anos iniciais*. Brasília, 2013a.

_____. *Estratégia de Matrícula 2014*. Rede Pública de Ensino do Distrito Federal Portaria n. 303, de 23 de dezembro de 2013. Brasília, 2013b.

SILVA, Célia Maria Onofre. Criança-professor-computador: possibilidades interativas e sociais na sala de aula. *Revista de Humanidades*, v. 21, n. 2, jul./dez., Fortaleza, 2006.

SILVA, Marcílio Farias; CORTEZ, Rita de Cássia Costa; OLIVEIRA, Viviane Barbosa. Software educativo como auxílio na aprendizagem da matemática: uma experiência utilizando as quatro operações com alunos do 4º ano do ensino fundamental I. *ECCOM*, v. 4, n. 7, jan/jun 2013. Disponível em: <<http://publicacoes.fatea.br/index.php/eccom/article/viewFile/594/424>>. Acesso em: jan. 2015.

SLOCZINSKI, Helena; CHIARAMONTE, Maria Spíndola. Ambiente virtual: interação e aprendizagem. *Informática na Educação: teoria & prática*, v. 8, n. 1, Porto Alegre, UFRGS, 2005

SMITH, Débora Deutsch. *Introdução à educação especial: ensinar em tempos de inclusão*. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; CÂNDIDO, Patrícia. *Matemática – 0 a 6 anos: brincadeiras infantis nas aulas de matemática*. Vol. I. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

SOARES, Erenice Natália; MACIEL, Diva Maria Moraes de Albuquerque. A deficiência intelectual: nova concepção de deficiência mental segundo a American Association on Mental Retardation (AAMR: sistema 2002). Trabalho apresentado na mesa redonda “Deficiência mental: diagnóstico, classificação e sistemas de apoio segundo o modelo 2002 da AAMR”. XXXII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Psicologia, Florianópolis, 2002.

SOUZA, Jaqueline; KANTORSKI, Luciane Prado; LUIS, Margarita Antônia Villar. Análise documental e observação participante na pesquisa em saúde mental. *Revista Baiana de Enfermagem*, v. 25, n. 2, p. 221-228, Salvador, 2011.

SOUZA, Amaralina Miranda de. *La informática educativa como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de alumnos con deficiencia mental: concepción, desarrollo y aplicación del software "Hércules y Jiló"*. Tese de Doutorado. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, 2006.

_____. *La informática como apoyo en la educación especial e inclusiva, en búsqueda de talentos: el software educativo "Hércules e Jiló"*. In: GIL, D.J.G.; GARCIA, Cátia Maria. *Innovación y gestión del talento: desarrollo del conocimiento y aprendizaje desde la perspectiva educativa*. Cáceres: EBS, 2011.

SOUZA, Amaralina Miranda de; MASCIANO, Cristiane Ferreira Rolim; FONSECA, Janini Galvão. O lúdico na construção do conhecimento numérico do aluno com deficiência intelectual. *ANAIS do III Congresso Internacional de Educação Inclusiva e Equidade*. Portugal, 2013.

TAYLOR, Steven; BOGDAN, Robert. *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós, 1986.

TOLEDO, Marília; TOLEDO, Mauro. *Didática da matemática – como dois e dois: construção da matemática*. São Paulo: FTD, 1997.

VALENTE, José Armando. Análise dos diferentes tipos de softwares usados na educação. In: *Salto para o futuro: TV e informática na educação*. Brasília: SED/MEC, 1998.

_____. *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas: NIED/UNICAMP, 1999.

VERDUGO, Miguel Alonso. El cambio de paradigma en la concepción del retraso mental: la nueva definición de la AAMR. *Ciclo Cero*, vol. 25(3), 1994.

VERDUGO, Miguel Alonso; BERMEJO, Belen Gutierrez. *Retraso mental: adaptación social y problemas de comportamiento*. Madrid: Ediciones Pirámide, 2003.

VERGNAUD, Gerárd. *A criança, a matemática e a realidade*. Curitiba: EdUFPR, 2009.

VIEIRA, Fábila Magali Santos. A utilização das novas tecnologias na educação numa perspectiva construtivista. *Anais da 22ª Superintendência Regional de Ensino de Montes Claros*. Disponível em: <www.proinfo.gov.br>. Acesso em: 06 mar. 2014.

VILAS BOAS, Patrícia Augusta Ferreira. *A política educacional do Distrito Federal e o uso de tecnologias no apoio à inclusão escolar de estudantes com deficiência*. Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade de Brasília. Brasília, 2014.

WEISS, Maria Lúcia. L. *Psicopedagogia clínica: uma visão diagnóstica dos problemas de aprendizagem escolar*. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

WERNER, Hilda Maria Leite. O processo da construção do número, o lúdico e TIC's como recursos metodológicos para criança com deficiência intelectual. *Caderno Pedagógico*. Paraná, 2008.



Programa de
Pós-Graduação
em Educação

APÊNDICE “A”



Universidade de Brasília

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido(ESTUDANTE)

Prezado(a) Senhor(a)

Seu filho (a) foi convidado (a) a participar de minha pesquisa: “**O uso do software educativo Hércules e Jiló no mundo da matemática na construção do número em crianças com Deficiência Intelectual**”, que tem como objetivo analisar o software educativo na aprendizagem do número em crianças com deficiência intelectual no início de escolarização.

Trata-se de uma pesquisa participante, consistirá na realização de Jogos matemáticos, utilizando materiais concretos e jogos virtuais (no computador), as atividades serão filmadas, gravadas e fotografadas pela pesquisadora para posterior análise dos dados. Será conduzida dessa forma, pois pretende-se compreender o aprendizado do número utilizando como apoio os jogos propostos pelo software, esperando contribuir com a metodologia voltada a estudantes com deficiência intelectual, a fim de facilitar o aprendizado.

Trata-se de uma dissertação, desenvolvida por **Cristiane Ferreira Rolim Masciano** e orientada pela **Profª Drª Amaralina Miranda de Souza**, do Programa de Pós Graduação da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília.

A qualquer momento da realização desse estudo qualquer participante/pesquisado ou o estabelecimento envolvido poderá receber os esclarecimentos adicionais que julgar necessários. Qualquer participante selecionado ou selecionada poderá recusar-se a participar ou retirar-se da pesquisa em qualquer fase da mesma, sem nenhum tipo de penalidade, constrangimento ou prejuízo aos mesmos. O sigilo das informações será preservado através de adequada codificação dos instrumentos de coleta de dados. Especificamente, nenhum nome, identificação de pessoas ou de locais interessa a esse estudo. Todos os registros efetuados no decorrer desta investigação serão usados para fins unicamente acadêmico-científicos, não sendo utilizados para qualquer fim comercial.

Em caso de concordância com as considerações expostas, solicitamos que assine este “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” no local indicado abaixo. Desde já agradeço sua colaboração e comprometo-me com a disponibilização à instituição dos resultados obtidos nesta pesquisa, tornando-os acessíveis a todos os participantes.

Atenciosamente,
Cristiane Ferreira Rolim Masciano
cfrolim@hotmail.com cel. 95596627

Eu, _____, assino o termo de consentimento, autorizando meu filho (a) _____ a participar, após esclarecimento e concordância com os objetivos e condições da realização da pesquisa, permitindo, também, que os resultados gerais deste estudo sejam divulgados sem a menção dos nomes dos pesquisados.

Riacho Fundo I, _____ de agosto de 2014.

Assinatura Pai ou responsável

APÊNDICE “B”
ROTEIRO DE ENTREVISTA
(PROFESSORA REGENTE)

Dados Demográficos

1 - Idade:

2 - Sexo:

3 – Qual sua formação inicial? (Graduação)

4 – Que outros cursos você fez?

-Pós-graduação stricto-senso:

-Pós-graduação lato-senso:

-Aperfeiçoamento:

-Outros:

5 - Tempo de Magistério

6 – Tempo de trabalho com educação inclusiva:

7 – Área de atuação na educação especial/ inclusiva:

8 – Tempo de trabalho com estudantes com deficiência intelectual:

Trabalho Pedagógico

Descreva sua turma (como é formada, quantos estudantes, seus estudantes)

Qual sua compreensão de funcionamento do DI?

Você costuma ter uma rotina diária com seus estudantes (descreva)

Quais os materiais pedagógicos mais utilizados por você em suas aulas?

Como costuma trabalhar a matemática com seus estudantes?

Pensando no início de nosso trabalho, em relação aos conceitos pré-requisitos para a aquisição do número (conservação, seriação, classificação...), qual era sua percepção de seus estudantes?

Qual sua maior dificuldade em trabalhar a matemática com seus estudantes?

Você considera o processo de ensino e aprendizagem da matemática em relação aos outros componentes curriculares?

Uso das tecnologias

Você utiliza tecnologias no seu cotidiano? Quais? Como é essa relação?

Como considera seu conhecimento quanto ao uso do computador?

Para que utiliza o computador em seu trabalho pedagógico?

Você utiliza alguma tecnologia em suas aulas? Quais?

Você utiliza jogos concretos em suas aulas? Cite os mais utilizados:

Você utiliza jogos virtuais? Cite os mais utilizados:

Você utiliza algum software educativo em suas aulas? Quais?

Você considera que o computador pode trazer contribuições para o trabalho pedagógico?

Comente:

Aplicação da Pesquisa

Como poderia descrever esse projeto aplicado em sua turma?

Como foi organizado o trabalho?

Considera que essas atividades contribuíram para aquisição das estruturas numéricas dos estudantes?

Quanto aos jogos concretos do software “Hércules e Jiló no Mundo da Matemática”, quais conceitos você identificou que foram trabalhados?

Os jogos são de fácil confecção?

E quanto sua aplicabilidade?

Houve aprendizado com a aplicação dos jogos? Pode descrever algumas situações?

Você considera que essas atividades e jogos podem ser virtualizados?

O jogo trabalhou no virtual os mesmos objetivos do concreto?

Quanto ao “Jogo dos Pratinhos” virtualizado:

Motivador para aprendizagem

Favorece a exploração diversificada

Atende os objetivos e conteúdos

Promove condições para a formação de conceitos

Favorece sentimentos positivos (prazer em relação a matemática)

O jogo se adequa ao ritmo e necessidades de aprendizagem dos estudantes?

ANEXO “A”

Quadro de estudantes matriculados na Rede Pública de Ensino do DF por Região
Administrativa

Fonte: Censo Escolar 2014



Governo do Distrito Federal
Secretaria de Estado de Educação
Subsec. de Planej. Acomp. e Avaliação Educacional
Coordenação de Informações Educacionais

EDUCAÇÃO ESPECIAL - CLASSE ESPECIAL / EJA INTERVENTIVO /
UNIDADE ESPECIAL
Número de Alunos com Deficiência e/ou TGD por Ano de Nascimento
em 26/03/2014
Total por RA

CENSO ESCOLAR 2014
REDE PÚBLICA

RA: BRASILIA

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento						TOTAL
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993	Antes de 1993	
Surdez	3			1				1
Deficiência Auditiva	4				1	3	34	38
Surdocegueira	5						1	1
Deficiência Intelectual	6			28	9	2	4	43
TGD	7	1	13	69	2	10	6	101
Deficiência Múltipla	8			7	2	1		10
TOTAL		1	13	105	14	16	45	194

RA: GAMA

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento						TOTAL
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993	Antes de 1993	
Surdez	3			14				14
Deficiência Intelectual	6			16	23	45	28	112
TGD	7		4	39		3	1	47
Deficiência Múltipla	8			1	2	3		6
TOTAL			4	70	25	51	29	179

RA: TAGUATINGA

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento						TOTAL
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993	Antes de 1993	
Deficiência Auditiva	4			30	18	44	27	119
Deficiência Intelectual	6			22	19	14	12	67
TGD	7		9	29	10	7	5	60
Deficiência Múltipla	8			10	1	2		13
TOTAL			9	91	48	67	44	259

RA: BRAZLANDIA

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento						TOTAL
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993	Antes de 1993	
Deficiência Intelectual	6			9	8	3	1	21
TGD	7			2	2			4
TOTAL				11	10	3	1	25

RA: SOBRADINHO

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento						TOTAL
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993	Antes de 1993	
Deficiência Auditiva	4				1	2	8	11
Deficiência Intelectual	6			12	18	12	10	52
TGD	7		2	11				13
Deficiência Múltipla	8		1	5	1	2	6	15
TOTAL			3	28	20	16	24	91

RA: PLANALTINA

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento						TOTAL
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993	Antes de 1993	
Baixa Visão	2			1	1			2
Surdez	3			1				1
Deficiência Auditiva	4					4	14	18
Deficiência Intelectual	6				22	18	17	57
TGD	7		2	21	2			25
Deficiência Múltipla	8			3		1	2	6
TOTAL			2	26	25	23	33	109



Governo do Distrito Federal
Secretaria de Estado de Educação
Subsec. de Planej. Acomp. e Avaliação Educacional
Coordenação de Informações Educacionais

EDUCAÇÃO ESPECIAL - CLASSE ESPECIAL / EJA INTERVENTIVO /
UNIDADE ESPECIAL
Número de Alunos com Deficiência e/ou TGD por Ano de Nascimento
em 26/03/2014
Total por RA

CENSO ESCOLAR 2014
REDE PÚBLICA

RA: PARANOIA

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento					TOTAL
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993	
Cegueira	1			2			2
Baixa Visão	2			1			1
Surdez	3			3			3
Deficiência Auditiva	4			2			2
Deficiência Intelectual	6			7	3	20	6
TGD	7			9			9
Deficiência Múltipla	8			5	1		1
TOTAL				29	4	20	7

RA: NUCLEO BANDEIRANTE

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento					TOTAL
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993	
Deficiência Intelectual	6			1	4	7	3
TGD	7		1	1			
Deficiência Múltipla	8			1		2	2
TOTAL			1	3	4	9	5

RA: CEILANDIA

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento					TOTAL
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993	
Deficiência Auditiva	4			27	10	15	3
Surdocegueira	5					1	1
Deficiência Intelectual	6			80	77	84	86
TGD	7		9	73	1	3	
Deficiência Múltipla	8			26	11	6	5
TOTAL			9	206	99	109	95

RA: GUARA

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento					TOTAL
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993	
Deficiência Intelectual	6			10	10	7	12
TGD	7		2	17	5	2	
Deficiência Múltipla	8			1	1	1	
TOTAL			2	28	16	10	12

RA: CRUZEIRO

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento					TOTAL
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993	
Deficiência Intelectual	6			2	1	8	
TGD	7			3			
Deficiência Múltipla	8			1			
TOTAL				6	1	8	15

RA: SAMAMBAIA

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento					TOTAL
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993	
Deficiência Auditiva	4					1	
Deficiência Intelectual	6			13	25	37	18
TGD	7		6	15	1	3	1
Deficiência Múltipla	8			5	6	5	4
TOTAL			6	33	32	46	23



Governo do Distrito Federal
Secretaria de Estado de Educação
Subsec. de Planej. Acomp. e Avaliação Educacional
Coordenação de Informações Educacionais

EDUCAÇÃO ESPECIAL - CLASSE ESPECIAL / EJA INTERVENTIVO /
UNIDADE ESPECIAL
Número de Alunos com Deficiência e/ou TGD por Ano de Nascimento
em 26/03/2014
Total por RA

CENSO ESCOLAR 2014
REDE PÚBLICA

RA: SANTA MARIA

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento					TOTAL
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993	
Deficiência Auditiva	4			3			3
Deficiência Intelectual	6			3	9	20	20
TGD	7		3	6	1	1	11
Deficiência Múltipla	8				4	4	1
TOTAL			3	12	14	25	21

RA: SAO SEBASTIAO

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento					TOTAL
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993	
Deficiência Intelectual	6			27	20	10	3
TGD	7		5	15	1	2	1
Deficiência Múltipla	8			12	7	5	2
TOTAL			5	54	28	17	6

RA: RECANTO DAS EMAS

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento					TOTAL
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993	
Deficiência Auditiva	4			3	1		
Deficiência Intelectual	6			7	21	26	24
TGD	7		2	11	5	1	
Deficiência Múltipla	8			8		1	1
TOTAL			2	29	27	28	25

RA: LAGO SUL

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento					TOTAL
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993	
Deficiência Intelectual	6						10
Deficiência Múltipla	8						22
TOTAL							32

RA: RIACHO FUNDO

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento					TOTAL
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993	
Deficiência Intelectual	6			4	5	3	7
TGD	7			5		1	
Deficiência Múltipla	8			2	1		
TOTAL				11	6	4	7

RA: CANDANGOLANDIA

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento					TOTAL
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993	
Deficiência Intelectual	6			2	1	3	
TGD	7			3			
Deficiência Múltipla	8			1	1	2	
TOTAL				6	2	5	

RA: AGUAS CLARAS

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento					TOTAL
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993	
Deficiência Intelectual	6			31	2		
TGD	7		3	11	1		
TOTAL			3	42	3		



Governo do Distrito Federal
Secretaria de Estado de Educação
Subsec. de Planej. Acomp. e Avaliação Educacional
Coordenação de Informações Educacionais

EDUCAÇÃO ESPECIAL - CLASSE ESPECIAL / EJA INTERVENTIVO /
UNIDADE ESPECIAL
Número de Alunos com Deficiência e/ou TGD por Ano de Nascimento
em 26/03/2014
Total por RA

CENSO ESCOLAR 2014
REDE PÚBLICA

RA: RIACHO FUNDO II

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento					TOTAL	
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993		Antes de 1993
Deficiência Intelectual	6			9	5	4	2	20
TGD	7		1	7		2		10
Deficiência Múltipla	8		1	8	1	1	1	12
TOTAL			2	24	6	7	3	42

RA: SUDOESTE - OCTOGONAL

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento					TOTAL	
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993		Antes de 1993
TGD	7			4				4
TOTAL				4				4

RA: PARK WAY

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento					TOTAL	
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993		Antes de 1993
Deficiência Intelectual	6		1	3				4
TGD	7			7	1	1		9
Deficiência Múltipla	8		1	7				8
TOTAL			2	17	1	1		21

RA: SCIA

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento					TOTAL	
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993		Antes de 1993
Deficiência Intelectual	6			6		4	1	11
TGD	7			3				3
Deficiência Múltipla	8			3		1		4
TOTAL				12		5	1	18

RA: SOBRADINHO II

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento					TOTAL	
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993		Antes de 1993
Cegueira	1						1	1
Baixa Visão	2						1	1
Deficiência Auditiva	4						2	2
Deficiência Intelectual	6				15	7	13	35
TGD	7		1	13	1	3	4	22
Deficiência Múltipla	8				1	4	1	6
TOTAL			1	13	17	14	22	67

RA: FERCAL

Deficiência e TGD	Linha	Ano de Nascimento					TOTAL	
		Após 2010	De 2010 a 2009	De 2008 a 2000	De 1999 a 1997	De 1996 a 1993		Antes de 1993
TGD	7			1				1
TOTAL				1				1

ANEXO “B”

Ficha de registro do Jogo dos Pratinhos

Fonte: Software Educativo *Hércules e Jiló no Mundo da Matemática*

Hércules e Jiló no Mundo da Matemática Jogo dos pratinhos

The registration sheet consists of five rows, each representing a player. Each row contains:

- A numbered dog icon (1 to 5).
- A sequence of colored bones (purple, blue, yellow, orange, green) arranged in three groups of ten, separated by dots.
- A house icon with a plate labeled 'Jiló'.