CENTRO UNIVERSITÁRIO UNICARIOCA

UniCarioca

MESTRADO PROFISSIONAL EM NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

O USO DOS JOGOS DIGITAIS COMO FERRAMENTA DE APOIO NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA CRIANÇAS DE 6 A 9 ANOS COM DISCALCULIA

Allan Costa Cunha

Rio de Janeiro
2020

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNICARIOCA
MESTRADO PROFISSIONAL EM NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

Allan Costa Cunha

O USO DOS JOGOS DIGITAIS COMO FERRAMENTA DE APOIO NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA CRIANÇAS DE 6 A 9 ANOS COM DISCALCULIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação, do Centro Universitário UniCarioca, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

Orientadores: Marcos Antônio Silva, M.Sc

Antônio Carlos de Abreu Mol, D.Sc.

Rio de Janeiro

2020

C972u Cunha, Allan Costa
O uso dos jogos digitais como ferramenta de apoio no ensino da matemática para crianças de 6 a 9 anos com discalculia / Allan Costa Cunha. – Rio de Janeiro, 2020.
147 f.

Orientadores: Marcos Antônio Silva e Antônio Carlos de Abreu Mol
Dissertação (Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação) - Centro Universitário UniCarioca, Rio de Janeiro, 2020.

1. Matemática. 2. Jogos educacionais. 3. Discalculia. I. Silva, Marcos Antônio, prof. orient. III. Mol, Antônio Carlos de Abreu, prof. orient. II. Título.

CDD 371.344

Allan Costa Cunha

O uso dos jogos digitais como ferramenta de apoio no ensino da matemática para crianças de 6 a 9 anos com discalculia.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário UniCarioca como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

O Presidente da Banca abaixo assinado atesta que os membros da banca participaram de forma remota desta defesa de dissertação.

Examinado por:

Marcos Antônio Silva, M. Sc. - UniCarioca
Orientador

Regina Célia Pereira de Moraes, D. Sc. - UniCarioca
Membro Interno

Joana Loureiro Freire, D. Sc. - EDEM
Membro Externo

Ary Ribeiro Gonçalves Junior, Prof. Especialista – GRUPO ESCOLHAS
Membro Externo

Rio de Janeiro

2020

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer aos meus familiares, em especial, meus pais, José Geraldo e Abigail, por apoiar e auxiliar o meu desenvolvimento moral e intelectual, e permitir que esse sonho se tornasse realidade me apoiando do início ao fim deste curso.

À minha esposa Wanessa, pela dedicação e apoio mesmo nos momentos mais difíceis, quando devido às diversas dificuldades encontradas estive perto de desistir do curso, me estimulou a persistir em busca da realização desse sonho e me auxiliou em diversas etapas dessa pesquisa, grande parte dessa conquista dedico a ela.

Aos meus colegas de turma e mestres da UniCarioca, que durante essa jornada me acompanharam e auxiliaram na aprendizagem e desenvolvimento de diversos conhecimentos que serão refletidos na minha profissão.

À Secretaria Municipal de Educação de Volta Grande, e aos funcionários que participaram da pesquisa, e se dispuseram a auxiliar. Aos professores, pais e alunos que foram fundamentais para elaboração deste trabalho.

Aos meus orientadores, Marcos Antônio Silva e Antônio Carlos de Abreu Mol pela dedicação na construção deste trabalho, e pelos conhecimentos que foram compartilhados durante o período de realização da pesquisa.

“Todos somos responsáveis de tudo, perante todos.”

Fiódor Dostoiévski

RESUMO

Muitos alunos apresentam baixo rendimento e dificuldade de aprendizagem em relação a disciplina de matemática, entre esses casos existem crianças que apresentam o transtorno discalculia, e suas dificuldades podem ser pedagogicamente analisadas. Neste trabalho, vários alunos têm suas dificuldades analisadas com o acompanhamento de um especialista da aprendizagem e o uso de recursos digitais no ensino da Matemática pode ser um mecanismo facilitador para os alunos identificados como discalculos. O objetivo deste trabalho é construir uma sequência didática que utilize de jogos digitais para auxiliar o aluno discalculo a desenvolver as habilidades e competências relativas à aprendizagem de matemática. A sequência didática proposta pelo estudo, utilizando jogos digitais, é capaz de auxiliar alunos discalculos na aprendizagem de matemática, dentro de um ambiente estimulante e inclusivo, que permite a todos os alunos a aquisição de habilidades consideradas fundamentais para os anos iniciais do Ensino Fundamental, segundo a Base Nacional Comum Curricular.

Palavras Chaves: Matemática, Jogos educacionais, Discalculia

ABSTRACT

Many students have low performance and learning difficulties in relation to the discipline of mathematics, among these cases there are children with dyscalculia disorder, and their difficulties can be pedagogically analyzed. In this work, several students have their difficulties analyzed with the accompaniment of a learning specialist and the use of digital resources in the teaching of Mathematics can be a facilitating mechanism for students identified as discalculations. The objective of this work is to build a didactic sequence that uses digital games to help the discalculating student to develop the skills and competences related to learning mathematics. The didactic sequence proposed by the study, using digital games, is able to assist discalculated students in learning mathematics, within a stimulating and inclusive environment, which allows all students to acquire skills considered fundamental for the early years of Elementary School, according to the Common National Curricular Base.

Keywords: Mathematics, Educational games, Dyscalculia

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Idade dos responsáveis 60
Gráfico 2 - Tempo na escola 61
Gráfico 3 - Formação acadêmica 61
Gráfico 4 - Satisfação com o desempenho escolar do filho 62
Gráfico 5 - Frequência das atividades escolares com o filho 62
Gráfico 6 - Dificuldades específicas em matemática 63
Gráfico 7 - Nível de alfabetização 63
Gráfico 8 - Indicador de discalculia 64
Gráfico 9 - Indicador de dislexia 64
Gráfico 10 - Opinião sobre alfabetização escolar 65
Gráfico 11 - Preferência por jogos digitais 65
Gráfico 12 - Acesso à tecnologia 66
Gráfico 13 - Consulta a especialista da aprendizagem 66
Gráfico 14 - Necessidade de acompanhamento escolar 67
Gráfico 15 - Conhecimento sobre discalculia 67
Gráfico 16 - Formação acadêmica dos professores 68
Gráfico 17 - Preparação das aulas 68
Gráfico 18 - Frequência de uso do livro didático 69
Gráfico 19 - Letramento matemático 69
Gráfico 20 - Uso de relações lógicas 70
Gráfico 21 - Método de adição 70
Gráfico 22 - Métodos de alfabetização 71
Gráfico 23 - Resolução de problemas 71
Gráfico 24 - Conhecimento da discalculia 72
Gráfico 25 - Estudo da discalculia 72
Gráfico 26 - Identificação de discalculos 73

Gráfico 27 - Alunos com transtornos de aprendizagem 73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dificuldades de aprendizagem 17

Tabela 2 - Níveis de Gravidade 19

Tabela 3 - Tipos de Acalculia 20

Tabela 4 - Dificuldades do aluno discalculo 20

Tabela 5 - Processo cognitivos na discalculia 21

Tabela 6 - Tipos de discalculia 22

Tabela 7 - Estados da discalculia 22

Tabela 8 - Habilidades identificadas no BNCC 30

Tabela 9 - Competências gerais da BNCC identificadas 33

Tabela 10 - Caracterização do aluno 35

Tabela 11 - Caracterização dos responsáveis 36

Tabela 12 - Caracterização do professor 36

Tabela 13 - Teste 1 45

Tabela 14 - Teste 2 46

Tabela 15 - Teste 3 47

Tabela 16 - Teste 4 47

Tabela 17 - Teste 5 48

Tabela 18 - Teste 6 49

Tabela 19 - Teste 7 50

Tabela 20 - Teste 8 51

Tabela 21 - Teste 9 52

Tabela 22 - Teste 10 53

Tabela 23 - Teste 11 54

Tabela 24 - Teste 12 55

Tabela 25 - Aprendendo sequências numéricas 56

Tabela 26 - Treinando operações e escrita numérica 56

Tabela 27 - Associando imagens e quantidades 57

Tabela 28 - Associando conjuntos e geometria 57

Tabela 29 - Estimulando o cálculo mental 58

Tabela 30 - Treinando adição 58

Tabela 31 - Somando valores 59

Tabela 32 - Relacionando operações 59

Tabela 33 - Conhecendo figuras geométricas 59

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 1

2. OBJETIVOS 5

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 7

3.1 O ensino da matemática no século XXI 7

3.2 Base Nacional Comum Curricular 8

3.3. Dificuldades específicas de aprendizagem na matemática 12

3.4 Os transtornos do neurodesenvolvimento 15

3.5 Discalculia 20

3.6 Tipos de discalculia 21

3.7 O uso de jogos digitais na Educação 22

3.8 Sequência didática 27

4. METODOLOGIA 29

4.1 Caracterização da população 35

4.2 Recursos utilizados 36

4.3 Metodologia de análise dos questionários 37

4.4 Metodologia de análise dos testes 41

4.5 Metodologia para análise dos jogos digitais 43

5 RESULTADOS 45

5.1 Bateria de Exercícios 45

5.2 Avaliação dos jogos digitais 55

5.3 Resultado dos questionários aos pais 60

5.4 Resultado do questionário aos professores 68

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 74

6.1 Testes 74

6.2 Jogos digitais 76

6.3 Perfil dos alunos discalculos 78

6.4 Questionário com os responsáveis 79

6.5 Questionário com os professores 81

7. CONCLUSÃO 83

REFERÊNCIAS 86

APÊNDICE A – BATERIA DE TESTES 90

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA OS RESPONSÁVEIS 104

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PARA OS PROFESSORES 106

APÊNDICE D – JOGOS DIGITAIS UTILIZADOS 111

APÊNDICE E – PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA 121

ANEXO A – PARECER DO CONSELHO DE ÉTICA 128

ANEXO B – AUTORIZAÇÃO DA SECRETARA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO . 131

ANEXO C – TCLE RESPONSÁVEL 133

ANEXO D – TCLE ALUNO PESQUISADO 134

1. INTRODUÇÃO

A discalculia é um transtorno específico de aprendizagem caracterizado por um padrão de dificuldades específicas na aprendizagem de matemática. Neste trabalho, vários alunos têm suas dificuldades analisadas com o acompanhamento de um especialista da aprendizagem e o uso de recursos digitais no ensino da Matemática pode ser um mecanismo facilitador para os alunos identificados como discalculos. Este estudo aqui apresentado na metodologia, nos resultados e discussões podem servir de guia para a aplicação de professores e novas pesquisas sobre o tema.

A matemática é uma das ciências mais antigas, assim como, uma das mais antigas disciplinas escolares, sempre ocupando um espaço importante no currículo. A matemática ocupa um espaço especial dentro das ciências, pois se trata de uma ciência que lida com objetos e relações abstratas. Além disso, é uma linguagem que permite elaborar uma representação e compreensão do mundo que nos cerca, é um instrumento que proporciona modos de agir para solucionar problemas (PONTE et al. 2006).

É de conhecimento geral que a matemática é uma área de grande importância para nós seres humanos, pois é necessário saber realizar tarefas cotidianas que se relacionam com o uso de números, operações matemáticas, planos e figuras geométricas, já que estes estão sempre presentes em nosso dia a dia. As dificuldades na aprendizagem são muito preocupantes para os professores, diretores e demais profissionais da área da educação. Muitos argumentos são levantados sobre como lidar com as dificuldades apresentadas pelos alunos no ambiente escolar (LÚCIO, 2016).

Muitos alunos apresentam baixo rendimento escolar na disciplina de matemática, a falta de atenção dos alunos por várias vezes é apontada como principal motivo. Segundo Sanchez (2004), as dificuldades de aprendizagem em matemática podem ser classificadas da seguinte forma: dificuldade em relação ao desenvolvimento cognitivo e a construção da experiência, dificuldade quanto às crenças e fatores emocionais, dificuldade relativa à própria complexidade da disciplina, dificuldade neurológica e dificuldade decorrente do ensino inadequado ou incorreto.

Segundo dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2017), o percentual de estudantes brasileiros que saem da escola com níveis satisfatórios de aprendizado da matemática é de 7,3%, em comparação com os dados de anos

anteriores, notou-se uma queda percentual de 2%. Quando consideradas apenas as escolas públicas o índice é ainda mais alarmante, apenas 3,6% dos estudantes atingem o nível suficiente de aprendizado. Não existe avanço na política pública educacional nesse sentido, nenhum programa efetivo para melhoria dos níveis de aprendizado foi adotado na última década.

Na busca de explicar as razões para as dificuldades de aprendizagem na disciplina, diversas situações são apontadas: a ausência de recursos didáticos adequados, a necessidade de capacitação dos professores, além de fatores sociais e psicológicos que influenciam o processo de ensino aprendizagem. E são vários os casos de crianças que apresentam o transtorno discalculia, e suas dificuldades podem ser neurologicamente analisadas. É um desafio para os educadores auxiliar as crianças que sofrem dessa disfunção na aprendizagem da matemática (DA SILVA, 2008).

Da Silva (2008), define:

> "O termo discalculia é usado frequentemente ao referir-se, especificamente, à inabilidade de executar operações matemáticas ou aritméticas. É, pois, um distúrbio neuropsicológico caracterizado pela dificuldade no processo de aprendizagem do cálculo e que se observa, geralmente, em indivíduos de inteligência normal, que apresentam inabilidades para a realização das operações matemáticas e falhas no raciocínio lógico-matemático."

Um dos grandes desafios da educação atual, é reduzir a distância entre a linguagem dos professores e dos alunos, cabe ao educador, elaborar tarefas que se aproximem da realidade do educando, fazendo uso de linguagem acessível. Através da promoção de atividades desafiadoras que despertem o interesse dos estudantes pode-se possibilitar a apropriação do conteúdo, que será aplicado diretamente em sua vivência escolar e pessoal (ARAÚJO & YOSHIDA, 2009).

A tecnologia é essencial na vida das pessoas e, na educação, pode-se compreender suas relações como uma forma de socialização. Várias tecnologias são utilizadas para ensinar e aprender, a presença delas traz mudanças na forma de estruturar o ensino, a partir de áudio, vídeo e interações se torna possível oferecer uma experiência mais estimulante sobre o que está sendo ensinado. O uso desses recursos no ensino da Matemática pode ser um mecanismo facilitador para os alunos com discalculia, uma vez que a tecnologia pode atrair muito as

crianças. Para um melhor desenvolvimento, os softwares educacionais e os recursos multimídias podem ser utilizados no processo de ensino aprendizagem (LÚCIO, 2016).

O rompimento de muitas barreiras impostas pelo processo de ensino e de aprendizagem requer o auxílio de educadores pertencentes a outros espaços alternativos de aprendizagem, ou seja, dos professores atuantes nos Laboratórios de Aprendizagem[1]. Os profissionais que atuam nesses espaços adquirem um conhecimento mais aprofundado sobre os transtornos na aprendizagem que atingem diferentes campos do saber. Dessa forma, possuem condições de diagnosticar e criar estratégias de atendimento educacional complementar, proporcionando diferentes vivências que visam o resgate do aluno em todas as suas dimensões (BERNARDI, 2011).

O problema dessa pesquisa é caracterizado pela ausência de métodos didáticos específicos de ensino da matemática para crianças com o transtorno discalculia em espaços formais de educação ainda é um grande problema para os educadores. Os métodos utilizados atualmente, na maior parte das salas de aula, não suprem as necessidades desses alunos. O principal motivo para que as escolas ainda adotem métodos de ensino inadequados está na carência de professores que adotam a formação continuada, seja por falta de estímulo profissional ou das escolas onde atuam, somente um profissional bem capacitado e atualizado pode adequar seus métodos para um ensino atual e eficaz.

É necessária a avaliação de metodologias utilizadas para ensino da matemática, e como essas afetam diretamente o baixo nível de aprendizado dos alunos. O aluno com discalculia pode ser incapaz de realizar tarefas simples como visualizar conjuntos maiores, ou comparar grandezas e sinais, somente através de ferramentas que estimulem o desenvolvimento dessas habilidades pode-se atingir resultados próximos aos esperados pelos educadores e familiares.

2. OBJETIVOS

O objetivo geral desse trabalho é investigar uma metodologia para auxiliar o ensino da matemática para crianças de 6 a 9 anos com discalculia, por meio de uma sequência didática que utiliza de jogos digitais.

[1] Laboratório de aprendizagem pode ser entendido como o espaço onde se criam situações e condições para levantar problemas, elaborar hipóteses, analisar resultados e propor novas situações ou soluções para questões detectadas.

Os objetivos específicos deste trabalho podem ser destacados como:

- Reconhecer indícios de discalculia e possíveis soluções para as dificuldades de aprendizagem de Matemática em crianças;
- Identificar as principais habilidades e competências a serem desenvolvidas nos alunos discalculos;
- Identificar jogos digitais que auxiliem o aluno discalculo a desenvolver as habilidades matemáticas, dentro de um ambiente estimulante;
- Desenvolver um plano didático que utilize de ferramentas digitais lúdicas para auxiliar o ensino da matemática para crianças com discalculia.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 O ensino da matemática no século XXI

A sociedade moderna tem seu desenvolvimento baseado na tecnologia e passa por transformações contínuas, cada vez mais rápidas. É comum nos profissionais da educação, especialmente nos professores de matemática, uma angústia resultante da dificuldade em definir os conteúdos mínimos da disciplina que os alunos necessitarão nas suas atividades futuras dentro da sociedade (LORENZATO, 2008). Mídia e institutos de pesquisa no Brasil têm dado destaque à situação da educação do país, apresentando dados de forma bastante alarmante. A qualidade da educação oferecida às crianças e jovens brasileiros está em xeque e a sua educação Matemática também.

A matemática é tida como uma disciplina difícil de aprender e complicada de ensinar. Muitas vezes essa dificuldade reside no fato de que o ensino desta disciplina é muito distante do contexto real dos alunos, afastando seu aprendizado do cotidiano, da aplicabilidade diária que o conhecimento precisa ter para fazer sentido a quem aprende. E por ser teórica e abstrata, não elimina a necessidade de o professor buscar formas de aproximar o seu conhecimento junto ao aluno, aproximando-o, a uma realidade mais palpável como aprendiz (CARVALHO, 2017).

É inegável que nas últimas décadas, o Brasil tem convivido com uma série de reformas no currículo da disciplina de matemática. Durante a década de 80, boa parte dos estados brasileiros elaborou suas próprias propostas curriculares, buscando atender às necessidades internas do país e acompanhar os movimentos que propunham uma reforma educacional ao redor do mundo (NACARATO, 2017).

Mas afinal o que se deve aprender na disciplina de matemática? Quais são os conteúdos fundamentais para que o aluno desenvolva as habilidades necessárias para desempenhar papéis importantes na sociedade?

A tradição dos cursos de Licenciatura em Matemática inspira-se no modelo de formação do bacharel, acrescendo-se uma formação pedagógica, ao final. Dentre as inúmeras implicações desse desenho curricular, que dicotomiza a formação matemática e a formação pedagógica, uma delas refere-se a seleção dos conteúdos matemáticos que são tratados nos cursos de Licenciatura. Eles são desenvolvidos em conjuntos de disciplinas ligadas ao Cálculo Diferencial e Integral, a Geometria, a Álgebra, entre

outras, que compõem temas avançados relativamente àqueles que os professores em formação vão ensinar aos seus futuros alunos, do Ensino Fundamental e Médio.

No entanto, os conteúdos matemáticos da Educação Básica não têm sido explorados nos cursos de Licenciatura, uma vez que esses conteúdos já deveriam ter sido construídos pelos alunos em seu percurso escolar, não se questionando se os conhecimentos oferecidos a alunos da Educação Básica, são suficientes para quem terá a missão de ensiná-los a outros (SANTOS, 2005).

Para compreender melhor a formação mais atual do currículo escolar é importante conhecer a trilha de construção da Base Nacional Comum Curricular.

3.2 Base Nacional Comum Curricular

A primeira versão do texto da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi elaborada por uma equipe de professores especialistas de diversas áreas do conhecimento durante o ano de 2015. O texto foi resultado da análise dos gestores educacionais, pesquisadores dos currículos regionais, professores especialistas e toda a comunidade acadêmica que se relaciona com a Educação. Várias secretarias municipais e estaduais de educação, em todo o país, organizaram encontros com os professores de Educação Básica, para realizar a discussão da proposta.

De modo geral, a elaboração dessa nova proposta curricular foi marcada pelo diálogo com diversas entidades envolvidas no processo educacional e pela forma democrática de reconstrução dos currículos regionais. Mais de 30% do currículo proposto possui margens para adequação às realidades diferentes presentes no Brasil.

No âmbito da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), instituição que reúne grande número de professores de Matemática das escolas brasileiras e acadêmicos em Educação Matemática, realizou-se um amplo debate em torno da discussão da primeira versão durante o VI Seminário Internacional de Pesquisa em Matemática (Sipem), realizado em 2015, em Pirenópolis-GO. A discussão da BNCC ocorreu, destacando-se que foram mais de 12 horas de trabalho para cada grupo de discussão. O objetivo das reuniões foi propulsionar a comunidade acadêmica ligada à Educação Matemática na contribuição com a construção do currículo.

A partir das outras versões do documento, foram estabelecidas pelas entidades responsáveis pela elaboração dos documentos uma série de diretrizes a respeito das

habilidades e competências esperadas pelos alunos, seja de modo geral, ou do componente curricular matemática.

Segundo o BNCC, uma competência pode ser definida como a mobilização de conhecimentos, conceitos, procedimentos, habilidades, atitudes e valores para solucionar demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

3.2.1 Competências Básicas do BNCC

Para atender aos princípios previstos, a BNCC define dez competências gerais, relacionadas entre si transcorrendo todos os componentes curriculares da Educação Básica. Essas competências aparecem relacionadas e interligadas a fim de alcançar uma maior construção de conhecimentos e habilidades por parte do educando, além de auxiliá-los na formação de atitudes e valores. Tais competências são listadas a seguir:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social e cultural para entender e explicar a realidade (fatos, informações, fenômenos e processos linguísticos, culturais, sociais, econômicos, científicos, tecnológicos e naturais), colaborando para a construção de uma sociedade solidária.

2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e inventar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

3. Desenvolver o senso estético para reconhecer, valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também para participar de práticas diversificadas da produção artísticocultural.

4. Utilizar conhecimentos das linguagens verbal (oral e escrita) e/ou verbovisual (como Libras), corporal, multimodal, artística, matemática, científica, tecnológica e digital para expressar-se e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e, com eles, produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

5. Utilizar tecnologias digitais de comunicação e informação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas do cotidiano (incluindo as escolares)

ao se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas.

6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao seu projeto de vida pessoal, profissional e social, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos e a consciência socioambiental em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas e com a pressão do grupo.

9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de origem, etnia, gênero, idade, habilidade/necessidade, convicção religiosa ou de qualquer outra natureza, reconhecendo-se como parte de uma coletividade com a qual deve se comprometer.

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões, com base nos conhecimentos construídos na escola, segundo princípios éticos democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. (BRASIL, 2017, p.18).

Para cada componente curricular, a BNCC define as competências específicas que devem ser atingidas pelos alunos. Na nossa pesquisa, é relevante alcançar as habilidades relacionadas ao campo de conhecimento da matemática.

3.2.2 Competências específicas da Matemática

De acordo com a BNCC as competências específicas da Matemática para os anos Iniciais do Ensino Fundamental são:

- Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.

- Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.

- Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.

- Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.

- Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.

- Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).

- Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

- Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

Para compreender as principais dificuldades encontradas pela rede pública em ofertar os conhecimentos básicos exigidos por essa nova proposta curricular. O próximo tópico tem como objetivo abordar as principais dificuldades encontradas na aprendizagem de Matemática pelos alunos do Ensino Fundamental.

3.3. Dificuldades específicas de aprendizagem na matemática

Para Santos (2007) a Matemática é relativamente fácil para aqueles que vão ser matemáticos, ou que tem o raciocínio lógico bem desenvolvido, pois basta o professor demonstrar as grandes linhas gerais e os ensinar a aprender, deixando que eles busquem o que é de seu interesse, pois tem toda a vida pela frente para desenvolver o seu aprendizado. O problema é selecionar os conteúdos matemáticos para aqueles que não têm interesse em aprender Matemática, os não matemáticos – alunos desinteressados e que só a enxergam como uma necessidade para desempenhar suas atividades cotidianas. Para esses alunos é importante que o professor se empenhe em projetar os planos de estudo de acordo com o alunado, levando em consideração o valor formativo da disciplina e os temas sobre as quais é necessário informar em cada um dos diferentes níveis escolares.

A Matemática precisa ser pensada de maneira universal para que todos os cidadãos adquiram os conhecimentos necessários para a vida em sociedade quando saírem das escolas. Segundo Parra (2006), é preciso decidir a respeito de quais conteúdos e metodologias são mais convenientes, compensando a presença de muitos temas corriqueiros que continuam a fazer parte dos programas, mas que não são atuais. A preocupação da equipe diretiva, supervisão e professores ocorre em relação ao alto número de alunos que se matriculam e o baixo número de alunos que conseguem sucesso na aprendizagem diária, resultando em baixo rendimento.

As escolas têm se preocupado com o desempenho dos estudantes, agravado pela existência de alunos com idades não compatíveis com os anos escolares, o que requer mais de atenção entre os segmentos da escola quanto à busca por soluções que

amenizem o baixo rendimento escolar. No Estado de São Paulo, a resolução N° 18 (2009)[2], representa uma ação que vai de encontro a essa necessidade, implantando uma recuperação paralela aos alunos das escolas estaduais.

A disciplina de Matemática é indicada por diversos estudos, como principal causa do fracasso escolar para o sistema educacional, assim apontam alguns indicadores nacionais como SAEB-2010 (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica). A situação do ensino da matemática no Brasil é de total deterioração. A qualidade nos níveis médio, fundamental e de graduação atingiu, talvez, o seu mais baixo nível na história educacional do país. (DRUCK, 2003)

Para Imenes (1989), o fracasso escolar em matemática se dá dentro e fora dos muros da escola. Ele afirma que "o ensino da matemática tem sido marcado por mais fracassos do que sucessos". Fracasso, na maioria das vezes, aceito pelos familiares com toda a naturalidade. Poucos são os alunos que conseguem ter bom desempenho nessa disciplina, o que acaba fazendo da matemática uma disciplina para poucos.

Em sua pesquisa sobre o fracasso do ensino de matemática, Imenes (1989) revela alguns aspectos significativos para a compreensão do que acontece com o ensino dessa disciplina: o contato com a matemática nos bancos escolares marca as pessoas de alguma forma; para a maioria das pessoas essa experiência foi frustrante e, para muitas delas, o estigma devido ao fracasso acompanha-as ainda depois de muitos anos. As pessoas têm necessidades de falar sobre suas experiências negativas com a matemática.

Dentre as razões que elas apontam para explicar seu insucesso diante da matemática, Santos (2007) destaca:

- As coisas que lhes foram apresentadas nas aulas de matemática careciam de significado, não tinham sentido, eram sem nexo;

[2] A Secretária da Educação, considerando que os indicadores de aprendizagem do aluno demonstram a necessidade de efetiva ação para melhoria da qualidade de ensino; cabe à escola garantir a todos os seus alunos oportunidades de aprendizagem de modo a que as dificuldades diagnosticadas sejam superadas; a recuperação paralela constitui-se parte integrante dos processos de ensino e de aprendizagem. Resolução SE 18, de 4-3-2009, São Paulo – SP.

- A falta de um contexto não matemático que situasse a matemática entre as coisas dos homens; - autoritarismo e dogmatismo de seus professores de matemática. [...]

- O insucesso do ensino de matemática destaca-se, no fracasso geral da educação, por algumas especificidades (sic). Estas se relacionam com o status cultural da matemática e com o modelo formal euclidiano que inspira o ensino de matemática.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, a Matemática usufrui de um status privilegiado em relação a outras áreas do conhecimento, e isso traz como consequência o cultivo de crenças e preconceitos. Muitos acreditam que a Matemática é direcionada e produzida exclusivamente por grupos sociais ou sociedades mais desenvolvidas. (PCN, 1998).

O distanciamento que os alunos têm, com relação à sua aprendizagem da matemática, pode estar relacionado ao fato de que na escola "considera-se a matemática como uma área do conhecimento pronta, acabada, perfeita, pertencente apenas ao mundo das idéias e cuja estrutura de sistematização serve de modelo para outras ciências" (CARVALHO, 2017).

Em geral a ‘dificuldade de aprendizagem em matemática’ (DAM) é considerada “normal”, pois é tida como uma disciplina difícil de compreender. Garcia (1998) relata que “atualmente, sugere-se que mais de 6% da população em idade escolar poderia ser incluída entre as pessoas com dificuldades de aprendizagem da matemática”.

A experiência com a matemática escolar costuma ser fonte de frustrações e sentimentos auto-depreciativos. Muitas vezes os sentimentos negativos em relação à matemática na vida escolar afetam as escolhas profissionais devido às dificuldades para dominar a matemática.

Para Bastos (2008), ter dificuldade de aprendizagem em matemática “parece ‘incomodar’ menos do que ter dificuldade de aprendizagem em leitura e escrita”, pois a matemática, nos diferentes níveis de ensino, é considerada difícil, geralmente saber matemática é tido como prerrogativa de poucos.

De acordo com Garcia (1998), as pesquisas relacionadas às dificuldades de aprendizagem da matemática são relativamente recentes, pois o interesse ficou centrado nas habilidades verbais, incluindo a leitura.

O método de ensinar matemática também pode ser considerado um agravante para alunos que apresentam dificuldades nesta disciplina. Os conceitos matemáticos não são aprendidos diretamente do ambiente, como ocorre com uma grande parte dos conceitos e do conhecimento cotidiano. Trata-se de um campo organizado de conhecimentos, com uma forma de pensamento que implica o raciocínio indutivo e dedutivo. A Matemática utiliza uma linguagem precisa em seus termos e símbolos, usando um estudo de modelos e relações, como, por exemplo, a numeração (VIEIRA, 2004).

A linguagem matemática é expressa por meio de símbolos e a dificuldade de aprendizagem dos conhecimentos matemáticos está relacionada significativamente ao desenvolvimento das habilidades que envolvem o uso desse conhecimento. Geralmente, essas dificuldades se referem: à habilidades ‘linguísticas’, como a utilização da nomenclatura matemática, das operações e a codificação de problemas; habilidades ‘perceptivas’, ou seja, reconhecer ou ler símbolos numéricos ou sinais e agrupar objetos em conjuntos; habilidades de ‘atenção’, que consistem em, por exemplo, copiar corretamente figuras ou nas operações lembrar o número que deve ser ‘transportado’ e que deve ser acrescentado a cada passo além dos sinais das operações, por fim, as habilidades ‘matemáticas’, ou seja, compreender a sequência de cada passo nas operações, realizar contagens e aprender as tabuadas (GARCIA, 1998).

Ainda de acordo Siegel e Ryan citados por Garcia (1998), algumas das características em nível cognitivo e neuropsicológico de problemas de aprendizagem em matemática consistem em ausência de diferenças com respeito.

3.4 Os transtornos do neurodesenvolvimento

Segundo a 5° edição do Manual de Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM V, 2019), os transtornos do neurodesenvolvimento são um grupo de condições com início no período do desenvolvimento. Os transtornos tipicamente se manifestam cedo no desenvolvimento, em geral antes de a criança ingressar na escola, sendo caracterizados por déficits no desenvolvimento que acarretam prejuízos no funcionamento pessoal, social, acadêmico ou profissional.

Os déficits de desenvolvimento variam desde limitações muito específicas na aprendizagem ou no controle de funções executivas até prejuízos globais em habilidades sociais e cognitivas. É frequente a ocorrência de mais de um transtorno do

neurodesenvolvimento; por exemplo, indivíduos com transtorno do espectro autista frequentemente apresentam deficiência intelectual (transtorno do desenvolvimento intelectual), e muitas crianças com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) apresentam também um transtorno específico da aprendizagem.

No caso de alguns transtornos, a apresentação clínica inclui sintomas tanto de excesso quanto de déficits e atrasos em atingir os marcos esperados. Por exemplo, o transtorno do espectro autista somente é diagnosticado quando os déficits característicos de comunicação social são acompanhados por comportamentos excessivamente repetitivos, interesses restritos e insistência nas mesmas coisas.

3.4.1 Transtornos específicos de aprendizagem

Um transtorno específico da aprendizagem, como o nome implica, é diagnosticado diante de déficits específicos na capacidade individual para perceber ou processar informações com eficiência e precisão. Esse transtorno do neurodesenvolvimento manifesta-se, inicialmente, durante os anos de escolaridade formal, caracterizando-se por dificuldades persistentes e prejudiciais nas habilidades básicas acadêmicas de leitura, escrita e/ou matemática (DSM V, 2019).

O desempenho individual nas habilidades acadêmicas afetadas está bastante abaixo da média para a idade, ou níveis de desempenho aceitáveis são atingidos somente com esforço extraordinário. O transtorno específico da aprendizagem pode ocorrer em pessoas identificadas com altas habilidades intelectuais e manifestar-se apenas quando as demandas de aprendizagem ou procedimentos de avaliação impõem barreiras que não podem ser vencidas pela inteligência inata ou por estratégias compensatórias.

Para todas as pessoas, o transtorno específico da aprendizagem pode acarretar prejuízos duradouros em atividades que dependam das habilidades, inclusive no desempenho profissional.

Dificuldades na aprendizagem e no uso de habilidades acadêmicas, conforme indicado pela presença de ao menos um dos sintomas a seguir que tenha persistido por pelo menos 6 meses, apesar da provisão de intervenções dirigidas a essas dificuldades:

Tabela 1 - Dificuldades de aprendizagem

Dificuldades na aprendizagem	Exemplos
Leitura de palavras de forma imprecisa ou lenta e com esforço	lê palavras isoladas em voz alta, de forma incorreta ou lenta e hesitante, frequentemente adivinha palavras, tem dificuldade de soletrá-las
Dificuldade para compreender o sentido do que é lido	pode ler o texto com precisão, mas não compreende a sequência, as relações, as inferências ou os sentidos mais profundos do que é lido
Dificuldades para ortografar	pode adicionar, omitir ou substituir vogais e consoantes
Dificuldades com a expressão escrita	comete múltiplos erros de gramática ou pontuação nas frases; emprega organização inadequada de parágrafos; expressão escrita das ideias sem clareza
Dificuldades para dominar o senso numérico, fatos numéricos ou cálculo	entende números, sua magnitude e relações de forma insatisfatória; conta com os dedos para adicionar números de um dígito em vez de lembrar o fato aritmético
Dificuldades no raciocínio	tem grave dificuldade em aplicar conceitos, fatos ou operações matemáticas para solucionar problemas quantitativos

Fonte: DSM V, 2015.

Um aluno com transtorno pode ser identificado quando suas habilidades acadêmicas afetadas estão substancial e quantitativamente abaixo do esperado para a idade cronológica do indivíduo, causando interferência significativa no desempenho acadêmico ou profissional ou nas atividades cotidianas, confirmada por meio de medidas de desempenho padronizadas administradas individualmente e por avaliação clínica abrangente.

Para indivíduos com 17 anos ou mais, a história documentada das dificuldades de aprendizagem com prejuízo pode ser substituída por uma avaliação padronizada na tentativa de um diagnóstico.

Apesar das dificuldades de aprendizagem iniciarem-se durante os anos escolares, podem não se manifestar completamente até que as exigências pelas habilidades acadêmicas afetadas excedam as capacidades limitadas do indivíduo (p. ex., em testes cronometrados, em leitura ou escrita de textos complexos longos e com prazo curto, em alta sobrecarga de exigências acadêmicas).

As dificuldades de aprendizagem não podem ser explicadas por deficiências intelectuais, acuidade visual ou auditiva não corrigida, outros transtornos mentais ou neurológicos, adversidade psicossocial, falta de proficiência na língua de instrução acadêmica ou instrução educacional inadequada.

Os dois transtornos específicos de aprendizagem analisados nesse item, são:

Dislexia

Segundo o DSM V (2019), é um termo alternativo usado em referência a um padrão de dificuldades de aprendizagem caracterizado por problemas no reconhecimento preciso ou fluente de palavras, problemas de decodificação e dificuldades de ortografia. Se o termo dislexia for usado para especificar esse padrão particular de dificuldades, é importante também especificar quaisquer dificuldades adicionais que estejam presentes, tais como dificuldades na compreensão da leitura ou no raciocínio matemático.

Discalculia

Segundo o DSM V (2019), é um termo alternativo usado em referência a um padrão de dificuldades caracterizado por problemas no processamento de informações numéricas, aprendizagem de fatos aritméticos e realização de cálculos precisos ou fluentes. Se o termo discalculia for usado para especificar esse padrão particular de dificuldades matemáticas, é importante também especificar quaisquer dificuldades adicionais que estejam presentes, tais como dificuldades no raciocínio matemático ou na precisão na leitura de palavras.

Os transtornos específicos de habilidade podem aparecer de em diferentes níveis de gravidade:

Tabela 2 - Níveis de Gravidade

Níveis de Gravidade	Características
Leve	alguma dificuldade em aprender habilidades em um ou dois domínios acadêmicos, mas com gravidade suficientemente leve que permita ao indivíduo ser capaz de compensar ou funcionar bem quando lhe são propiciados adaptações ou serviços de apoio adequados, especialmente durante os anos escolares.
Moderada	Dificuldades acentuadas em aprender habilidades em um ou mais domínios acadêmicos, de modo que é improvável que o indivíduo se torne proficiente sem alguns intervalos de ensino intensivo e especializado durante os anos escolares. Algumas adaptações ou serviços de apoio por pelo menos parte do dia na escola, no trabalho ou em casa podem ser necessários para completar as atividades de forma precisa e eficiente.
Grave	Dificuldades graves em aprender habilidades afetando vários domínios acadêmicos, de modo que é improvável que o indivíduo aprenda essas habilidades sem um ensino individualizado e especializado contínuo durante a maior parte dos anos escolares. Mesmo com um conjunto de adaptações ou serviços de apoio adequados em casa, na escola ou no trabalho, o indivíduo pode não ser capaz de completar todas as atividades de forma eficiente.

Fonte: DSM V, 2015.

Um conceito antigo a respeito das dificuldades neurológicas na aprendizagem de matemática apontava para o distúrbio acalculia.

3.4.2 Acalculia

Segundo Bastos (2008) o termo acalculia “foi introduzido por Henschen em 1925, significando a perda da capacidade de executar cálculos e desenvolver o raciocínio aritmético”.

Para Bernardi (2011), as acalculias são alterações intrínsecas ao ser humano, causadas por disfunção no sistema nervoso central. Portanto, manifestam-se após lesão cerebral, ocorrendo posteriormente à aquisição da função, ou seja, quando as habilidades cognitivas já haviam se consolidado. Para um diagnóstico e um tratamento adequado das acalculias, há a necessidade do auxílio de profissionais especializados na área médica.

De acordo com Bastos (2008), em 1961, a partir de um estudo com 183 pacientes com lesões cerebrais, Hecaen e colaboradores identificaram três subtipos de acalculia:

Tabela 3 - Tipos de Acalculia

Tipos de Acalculia	Características
Alexia e Agrafia	devido ao comprometimento no hemisfério cerebral esquerdo o indivíduo apresenta dificuldade para ler e escrever quantidades
Acalculia espacial	compromete o hemisfério direito e resulta em dificuldades na orientação espacial afetando a colocação dos algarismos na execução de cálculos
Anaritmetia	resulta de lesão nos dois hemisférios, corresponde à acalculia primária e resulta na dificuldade para realizar operações aritméticas.

Fonte: Bastos (2006)

A partir do próximo tópico a discalculia tem abordagem central.

3.5 Discalculia

O termo discalculia é usado frequentemente ao referir-se, especificamente, à inabilidade de executar operações matemáticas ou aritméticas. Por ser considerado um tipo de transtorno, convém frisar que, segundo Ferreira (2000) transtorno tem por significado desorganizar, atrapalhar, ou ainda, desarranjo e desordem. De acordo com Johnson (1983): “Este transtorno não é causado por deficiência mental, nem por déficits visuais ou auditivos, nem por má escolarização”. Ainda, segundo os autores, o portador de discalculia comete erros diversos na solução de problemas verbais, nas habilidades de contagem, nas habilidades computacionais, na compreensão dos números.

Segundo os pesquisadores, a criança com discalculia é incapaz de:

Tabela 4 - Dificuldades do aluno discalculo

Dificuldades primárias em ordem de relevância
Visualizar conjuntos de objetos dentro de um conjunto maior
Conservar a quantidade, o que a impede de compreender que 1 quilo é igual a quatro pacotes de 250 gramas
Compreender os sinais de soma, subtração, divisão e multiplicação (+, –, ÷ e x)
Sequenciar números, como, por exemplo, o que vem antes do 11 e depois do 15 (antecessor e sucessor)
Classificar números
Montar operações
Entender os princípios de medida
Lembrar as sequências dos passos para realizar as operações matemáticas

Estabelecer correspondência um a um, ou seja, não relaciona o número de alunos de uma sala à quantidade de carteiras
Contar através de cardinais e ordinais

Fonte: Ferreira (2000).

Convém destacar, ainda, que os processos cognitivos envolvidos na discalculia são:

Tabela 5 - Processo cognitivos na discalculia

Processos Cognitivos
Dificuldade na memória de trabalho
Dificuldade de memória em tarefas não-verbais
Dificuldade na soletração de não-palavras (tarefa de escrita)
Ausência de problemas fonológicos
Dificuldade na memória de trabalho que implica contagem
Dificuldade nas habilidades visuo-espaciais
Dificuldade nas habilidades psicomotoras e perceptivo-táteis

Fonte: Ferreira (2000).

Diversas habilidades podem estar prejudicadas pelo transtorno, como: habilidades linguísticas (compreensão e nomeação de termos, operações ou conceitos matemáticos, e transposição de problemas escritos em símbolos matemáticos); perceptuais (reconhecimento de símbolos numéricos ou aritméticos, ou agrupamento de objetos em conjuntos); de atenção (copiar números ou cifras, observar sinais de operação); e matemáticas (dar sequência a etapas matemáticas, contar objetos e aprender tabuadas de multiplicação).

3.6 Tipos de discalculia

Enquanto alguns discalculos têm dificuldades em lidar com questões matemáticas, situações temporais, problemas com medidas e outros relacionados, outros discalculos não apresentam sintomas tão severos. Por isso, é regularmente feita a distinção de subtipos dentro da discalculia:

Tabela 6 - Tipos de discalculia

Tipos de Discalculia	
Léxica	problemas em ler símbolos matemáticos
Verbal	problemas em nomear quantidades matemáticas, números e símbolos
Gráfica	problemas em escrever símbolos matemáticos
Operacional	problemas em realizar cálculos e operações matemáticas
Practognóstica	problemas em enumerar, manipular e comparar objetos reais e imagens
Ideagnóstica	problemas em operações mentais e entender conceitos matemáticos

Fonte: Romagnoli (2008).

Segundo Romagnoli (2008), a imaturidade neurológica da área cerebral respectiva ao conhecimento matemático permite distinguir o tipo de discalculia em vários estados:

Tabela 7 - Estados da discalculia

Estado	Caracterização
1°	aplica-se a indivíduos que reagem favoravelmente à intervenção terapêutica – estado de imaturidade neurológica leve
2°	aplica-se a indivíduos que têm outras dificuldades de aprendizagem – estado de imaturidade neurológica médio
3°	aplica-se a indivíduos que apresentam um défice intelectual causado por lesão cerebral – estado de imaturidade neurológica grave

Fonte: Romagnoli (2008).

A partir das dificuldades encontradas pelos alunos discalculos, de modo geral, a utilização de tecnologias digitais pode auxiliar os alunos na superação dessas dificuldades, conforme explica o tópico a seguir.

3.7 O uso de jogos digitais na Educação

Tendo por base que o Software Educacional é uma das principais tecnologias que se conhece para o auxílio na aprendizagem através do uso do computador, destaca-se a importância e a necessidade da inclusão de metodologias de ensino que façam uso desse recurso, libertando o indivíduo para aprender a raciocinar, resolver problemas e auxiliar no seu aprendizado.

De acordo com Gebran (2009):

“A cultura digital tem sido um dos meios que mais tem auxiliado os professores nessa busca de interação e qualidade nas relações, portanto o compromisso que toda escola deve assumir hoje é conciliar a tecnologia e a pedagogia, essencialmente na formação do professor. Cabe a ele saber orientar e desafiar o aluno para que a atividade computacional contribua para a aquisição de novos conhecimentos”.

Dentro desta visão, se vê a necessidade da utilização de softwares educacionais adequados, para que haja um aperfeiçoamento, e uma melhora na qualidade de ensino. Um software educacional é um “produto [...] adequadamente utilizado pela escola, mesmo que não tenha sido produzido com a finalidade de uso no sistema escolar” (OLIVEIRA, 2008).

O Software Educacional pode ser dividido em Software Educativo ou Software Aplicativo. Nessa pesquisa, o software educativo tem maior relevância.

3.7.1 Software Educativo

O Software Educativo é uma classe de sistemas que favorecem os processos de ensino-aprendizagem, ou seja, possui a finalidade de auxiliar o aluno a construir um conhecimento relativo a um conteúdo didático.

Segundo Tajra (2000), esses softwares possuem algumas características particulares como presença e fundamentação pedagógica, auxiliando-o na construção de conhecimento relacionado com o currículo escolar. A interação entre o programa e o aluno supervisionado pelo professor, facilita seu uso, e possibilita que alunos que apresentem conhecimentos computacionais sejam capazes de desenvolver suas atividades.

Os softwares educacionais não auxiliam na aprendizagem de qualquer maneira, o que se espera com a utilização do computador em sala de aula, é que através desse meio seja possível criar aulas mais criativas, dinâmicas, motivadoras, capazes de fazer com que o aluno sinta-se mais interessado em aprender e fazer novas descobertas. Dessa forma, “o aluno tem acesso de forma interativa, no seu ritmo, às diversas áreas do conhecimento de uma forma lúdica e prazerosa” (GEBRAN, 2009).

Assim assume-se o entendimento de que forma as crianças conseguem aprender, elaborar e absorver conhecimentos, sendo fundamental para desenvolver novos

entendimentos em nível de qualquer aplicação no ambiente educacional, a fim de orientar na construção de sistemas que auxiliem o aprendizado.

De acordo com Carvalho (2008), o Software Educacional apresenta duas teorias de aprendizagem, a perspectiva conducionista e a perspectiva construtivista.

Na perspectiva conducionista a aprendizagem é apresentada como um método de estímulo-resposta, ou seja, é apresentado um determinado material ao aluno e através da interação espera-se uma resposta. Assim, o professor pode analisar as respostas e apresentar a informação conforme o resultado obtido. Um software conducionista apresenta sequências instrutivas fixas, assim o aluno efetua exercícios em sequências de crescente complexidade, evoluindo os níveis do saber. Este tipo de software é eficaz para o ensino de operações pouco complexas, tornando-o sensível à mecanização.

Na perspectiva construtivista, a aprendizagem ocorre com a assimilação dos alunos em suas experiências pessoais, modificando assim, suas estruturas cognitivas internas. Com isso, os alunos são participantes ativos do processo de aprendizagem, levando em consideração os conhecimentos prévios, os interesses, as expectativas e os ritmos de aprendizagem. Assim o sujeito procura compreender e conhecer o que se passa à sua volta, desenvolvendo sua capacidade de assimilação e pode ser modificada de acordo com sua fase de maturação (GEBRAN, 2009).

“A tarefa do educador é associar o conhecimento do aluno a uma linguagem culta para ampliar seus conhecimentos, integrando-o socialmente, desenvolvendo o intelecto e ampliando seu espaço na sociedade, resgatando a importância do social na construção de conhecimentos. Assim, os *softwar*es construtivistas permitem a exploração individualizada em aspectos específicos na aprendizagem” (VYGOTSKY, 1989).

Alguns softwares encontrados com essas características são:

Tutoriais

Estes tipos de software apresentam uma forma diferente de apresentar o conteúdo dado pelo professor, ou seja, através de sons, imagens, animação, entre outros. Apesar de ser uma interessante ferramenta, ela possui limitações que a tornam menos interessante que as outras que já existem, pois ela não possui a possibilidade de questões aberta, onde o aluno poderia responder ou informar novos dados ao software, e o mesmo fazer análise se baseando nas respostas informadas.

Simulação

A simulação é uma evolução dos tutoriais, no sentido de maior limite para a entrada de informações por parte do usuário, obtendo resultados a partir das informações adicionais.

Para Morais (2003), utilizando os softwares de simulação, o aluno terá a possibilidade de fazer testes, obtendo resultados reais e em tempo real, resultados estes que fazem com que o aluno perceba o que aquela ação produzia por influenciar no resultado, e consequentemente, a construção do conhecimento sobre aquele conteúdo será iniciada de uma forma mais prática, fácil e divertida.

3.7.2 Jogos educacionais

Os jogos são os tipos de software, mais procurados pelas crianças e adolescentes que fazem a utilização do computador nos dias de hoje. Alguns desses jogos não são educacionais, mas já existe uma boa quantidade deste tipo no mercado.

"Para uma criança ou um adolescente, o aprendizado com diversão se torna muito mais fácil e prazeroso. Essa é a essência deste tipo de software, pois eles fazem com que os alunos aprendam com prazer e aumentar suas criatividades através da diversão" (MORAIS, 2003).

Assim a utilização de jogos na educação proporciona ao aluno motivação, desenvolvendo também hábitos de persistência no desenvolvimento de desafios e tarefas. "Os jogos educacionais se baseiam numa abordagem autodirigida, isto é, aquela em que o sujeito aprende por si só, através da descoberta de relações e da interação com o software" (TAROUCO, 2004).

Novos softwares educacionais surgem no mercado, a grande dificuldade dos educadores é selecionar quais são mais adequados para seus métodos educacionais e para os seus alunos.

A escolha do software, além de ser fundamental para o trabalho que o professor irá desenvolver com seus alunos, pressupõe uma visão de mundo, uma concepção de educação. Fica assim evidenciada a importância que deve ser dada à escolha dos programas que serão selecionados para serem utilizados com intuito educacional. "A utilização de um software está diretamente relacionada à capacidade de percepção do professor em relacionar a tecnologia à sua proposta educacional" (TAJRA, 2000).

Na categoria de Software Educacional adapta-se o sistema exposto, que visa oferecer ao aluno um ambiente computacional de auxílio aprendizagem através de uma interface disponibilizando jogos educacionais, sendo observada a necessidade da supervisão do professor.

3.7.3 Recursos multimídia

A utilização de recursos multimídia possibilitou a retenção de informações associando imagens às informações, unindo sons e aliando a interatividade em diferentes níveis, permitindo com isto, um diferencial sobre os demais.

Para Filho (2000), multimídia é todo programa em que a comunicação entre homem e computador se dá através de múltiplos meios de representação de informação, como o som e imagens animadas, além de imagem estática já usada nos aplicativos gráficos. A multimídia é a integração de várias formas de informação como som e imagem por meio do computador, onde ocorre a comunicação com o homem, através da interatividade.

Sob a perspectiva educativa, um sistema multimídia pode ser visto como uma ferramenta que possibilita melhorias no processo de ensino, pois focaliza a atenção nas relações entre ideias mais do que entre fatos isolados.

Segundo Cardoso (2004), multimídia pode ser um grande aliado na área educativa, pois além das vantagens oferecidas pela hipermídia convencional sobre outras aplicações, tem como ponto principal disponibilizar aos seus usuários informação atualizada, de forma interessante, flexível e adaptável ao ritmo da aprendizagem individual de cada aluno, conforme se desejou obter no decorrer deste trabalho, considerando os conhecimentos prévios, os interesses e as expectativas.

Para a Educação os recursos multimídia possuem várias vantagens como a interação entre computador e aluno, isto é, o usuário atua como um ser participativo; potencialidade de ampliar as experiências a cada dia; suporte computacional como instrumento intelectual; possibilidade de fornecer ao aluno o controle de seu próprio ritmo de aprendizagem, de tempo e sequência, bem como do conteúdo da aprendizagem.

3.8 Sequência didática

Segundo Nunes (2020), uma sequência didática pode ser compreendida como todo roteiro que é elaborado por um professor que tem como objetivo proporcionar a organização das atividades que explorem as diferentes habilidades e competências dos alunos na sala de aula. A elaboração de uma sequência didática compreende uma série de fatores relevantes, como: o componente curricular, as habilidades e competências que se relacionam diretamente com o ano escolar dos alunos, o ambiente em que se dá o processo de ensino-aprendizagem, os objetivos educacionais da instituição, os recursos disponíveis para realização das atividades etc.

A construção de uma sequência didática efetiva depende da utilização de atividades práticas que se relacionam com os conhecimentos que auxiliam professores e alunos a alcançarem certos objetivos educacionais, com princípio e fim reconhecidos pelos integrantes do processo. Sempre que se inicia uma sequência didática deve ser elaborado um levantamento sobre os conhecimentos que os alunos detêm, e planejar a partir destes, uma diversidade de atividades que estimulem a análise e reflexão. Toda sequência didática precisa desenvolver diferentes níveis de complexidade para diferentes etapas das aulas, no início atividades menos complexas, e no fim, atividades que permitam avaliar a aprendizagem dos alunos (ZABALLA, 2007).

A partir da adaptação do modelo utilizado por Nunes (2020), os seguintes itens foram descritos na elaboração da sequência didática:

Tema: uma breve descrição sobre as atividades a serem realizadas.

Público alvo: uma breve descrição do ano escolar ou faixa etária dos alunos que participaram das atividades.

Apresentação: é a introdução das atividades que serão abordadas ao longo da sequência didática.

Justificativa: quais são as motivações para construção dessa sequência didática? E de que forma elas se relacionam com os objetivos educacionais da instituição?

Atividades propostas: descreve como se realiza o desenvolvimento das atividades, está relacionada com a metodologia utilizada no processo de ensino aprendizagem, pois descreve como deve ser aplicada.

Tempo estimado de realização: toda atividade precisa de um tempo estimado para início e fim, isso permite uma melhor organização do tempo de realização de cada etapa do cronograma.

Método de aplicação: como se trata de uma sequência didática extensa, é preciso descrever como deve ser aplicada e dentro de quais períodos recomendados.

Recursos utilizados: é parte da organização de uma atividade escolar pensar anteriormente os recursos físicos que são necessários, em alguns casos, a ausência de recursos pode ser solucionada com a substituição dos recursos por outros similares, em outros casos, pode representar a impossibilidade de realização da sequência didática.

Habilidades trabalhadas: quais são as habilidades presentes na Base Nacional Comum Curricular que são trabalhadas durante a sequência didática?

Competências gerais associadas: quais são as competências gerais da BNCC que se relacionam com as atividades propostas?

Orientações específicas: nesse campo se encontram observações sobre a aplicação da sequência didática, que podem ser úteis ao professor aplicador.

Nessa sequência didática optou-se por não incluir o item avaliação, esse pode ser encontrado em parte nas atividades propostas, e outra parte, no método de aplicação, podendo variar de acordo com as necessidades do professor aplicador. Uma forma mais complexa de avaliação pode considerar os itens da metodologia de avaliação para testes e jogos descritos nessa dissertação.

4. METODOLOGIA

A pesquisa pode ser classificada quanto à sua natureza como aplicada, pois busca aplicar os conhecimentos obtidos na aprendizagem de matemática para crianças. Quanto à forma de abordagem ela pode se classificar como qualitativa e quantitativa, pois se utilizará de variáveis mensuráveis numericamente ou qualitativamente.

A pesquisa é descritiva pois objetiva descrever as características dos alunos discalculos e a relação com a aprendizagem de matemática. Ela pode ser bibliográfica, por levantar bibliograficamente o assunto em questão, e experimental, por testar a aplicação para apoiar o ensino de matemática.

A metodologia deste estudo está dividida nas seguintes etapas: levantamento bibliográfico sobre a discalculia e uso de jogos digitais no ensino da matemática, aplicação de testes com os alunos, aplicação de questionários aos pais e professores, teste dos jogos digitais e avaliação das habilidades utilizadas na sequência didática.

A primeira etapa do trabalho é destinada a compreensão do transtorno discalculia e o seus diferentes tipos, assim como, os efeitos causados na aprendizagem da matemática. O levantamento bibliográfico permitirá compreender melhor as condições de aprendizagem da matemática, e a forma como elas influenciam o processo de ensino-aprendizagem e até que ponto a discalculia pode atrapalhar o estudante que sofre do transtorno.

Para reconhecer os indícios de discalculia e identificar possíveis causas de dificuldades na aprendizagem de matemática que não se relacionam com o transtorno específico, foram utilizados os seguintes métodos:

Aplicação dos testes com os alunos: o teste realizado com os alunos se baseia nas habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular, do componente Matemática entre o 1° e 4° ano do Ensino Fundamental I. Os testes foram aplicados através de atividades impressas, durantes os horários de aula, e de modo individual com alunos e acompanhamento de outro profissional da educação. Os testes foram aplicados em dias diferentes, duas vezes por semana, totalizando 6 semanas. E os itens considerados na aplicação dos testes estão descritos na seção 4.4. A amostragem contava com 20 alunos, de um total de 132 alunos do Ensino Fundamental I. O apêndice A corresponde aos testes aplicados na pesquisa.

Aplicação do questionário com os responsáveis: o questionário permite avaliar a percepção dos pais sobre o desenvolvimento cognitivo e o desempenho escolar do filho. Também é considerado na pesquisa a influência que exerce a presença do pai nas atividades escolares, em especial, durante a realização das lições de casa. Compreender o ambiente familiar do aluno auxilia na interpretação de possíveis causas de dificuldade de aprendizagem sem relação com o transtorno discalculia. O questionário foi respondido pelos pais a partir do Google Forms, estando aberto durante uma semana e teve a contribuição de 14 responsáveis. O apêndice B corresponde ao questionário aplicado aos responsáveis. Os itens avaliados nesse questionário se encontram na seção 4.3.1.

Aplicação do questionário com os professores: analisar a metodologia utilizada pelos professores e o conhecimento sobre transtornos específicos de aprendizagem pode ajudar a compreender dois aspectos fundamentais dessa pesquisa: a dificuldade de aprendizagem pode ser consequência de uma metodologia ineficiente de letramento matemático e/ou alfabetização ou docentes podem não conseguir identificar os indícios de discalculia em crianças nessa faixa etária, deixando de produzir métodos específicos para aprendizagem desses alunos. O questionário foi disponibilizado através do Google Forms, aberto por uma semana para as respostas dos professores, e teve a participação de 6 professores. Os itens avaliados nesse questionário estão descritos na seção 4.3.2. O apêndice C corresponde ao questionário aplicado aos professores.

Para **identificar as habilidades e competências do BNCC** necessárias para o desenvolvimento cognitivo das crianças pesquisadas: as habilidades foram relacionadas com as atividades utilizadas pelos próprios professores, com a intenção de gerar familiaridade no uso da sequência didática. As habilidades relacionadas aos testes e jogos aplicados na pesquisa são:

Tabela 8 - Habilidades identificadas na BNCC

Habilidades identificadas
(EF01MA01) Utilizar números naturais como indicador de quantidade ou de ordem em diferentes situações cotidianas e reconhecer situações em que os números não indicam contagem nem ordem, mas sim código de identificação.
(EF01MA02) Contar de maneira exata ou aproximada, utilizando diferentes estratégias como o pareamento e outros agrupamentos.

(EF01MA04) Contar a quantidade de objetos de coleções até 100 unidades e apresentar o resultado por registros verbais e simbólicos, em situações de seu interesse, como jogos, brincadeiras, materiais da sala de aula, entre outros.
(EF01MA05) Comparar números naturais de até duas ordens em situações cotidianas, com e sem suporte da reta numérica.
(EF01MA06) Construir fatos básicos da adição e utilizá-los em procedimentos de cálculo para resolver problemas.
(EF01MA08) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais.
(EF01MA09) Organizar e ordenar objetos familiares ou representações por figuras, por meio de atributos, tais como cor, forma e medida.
(EF01MA13) Relacionar figuras geométricas espaciais (cones, cilindros, esferas e blocos retangulares) a objetos familiares do mundo físico.
(EF01MA14) Identificar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo) em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em contornos de faces de sólidos geométricos.
(EF01MA16) Relatar em linguagem verbal ou não verbal sequência de acontecimentos relativos a um dia, utilizando, quando possível, os horários dos eventos.
(EF02MA01) Comparar e ordenar números naturais (até a ordem de centenas) pela compreensão de características do sistema de numeração decimal (valor posicional e função do zero).
(EF02MA02) Fazer estimativas por meio de estratégias diversas a respeito da quantidade de objetos de coleções e registrar o resultado da contagem desses objetos (até 1000 unidades).
(EF02MA05) Construir fatos básicos da adição e subtração e utilizá-los no cálculo mental ou escrito.
(EF02MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até três ordens, com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, utilizando estratégias pessoais ou convencionais.

(EF02MA07) Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4 e 5) com a ideia de adição de parcelas iguais por meio de estratégias e formas de registro pessoais, utilizando ou não suporte de imagens e/ou material manipulável.
(EF02MA09) Construir sequências de números naturais em ordem crescente ou decrescente a partir de um número qualquer, utilizando uma regularidade estabelecida.
(EF02MA10) Descrever um padrão (ou regularidade) de sequências repetitivas e de sequências recursivas, por meio de palavras, símbolos ou desenhos.
(EF02MA11) Descrever os elementos ausentes em sequências repetitivas e em sequências recursivas de números naturais, objetos ou figuras.
(EF02MA15) Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.
(EF03MA03) Construir e utilizar fatos básicos da adição e da multiplicação para o cálculo mental ou escrito.
(EF03MA04) Estabelecer a relação entre números naturais e pontos da reta numérica para utilizá-la na ordenação dos números naturais e também na construção de fatos da adição e da subtração, relacionando-os com deslocamentos para a direita ou para a esquerda.
(EF03MA05) Utilizar diferentes procedimentos de cálculo mental e escrito para resolver problemas significativos envolvendo adição e subtração com números naturais.
(EF03MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo exato ou aproximado, incluindo cálculo mental.
(EF03MA07) Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4, 5 e 10) com os significados de adição de parcelas iguais e elementos apresentados em disposição retangular, utilizando diferentes estratégias de cálculo e registros.
(EF03MA15) Classificar e comparar figuras planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo) em relação a seus lados (quantidade, posições relativas e comprimento) e vértices.

(EF04MA03) Resolver e elaborar problemas com números naturais envolvendo adição e subtração, utilizando estratégias diversas, como cálculo, cálculo mental e algoritmos, além de fazer estimativas do resultado.
(EF04MA04) Utilizar as relações entre adição e subtração, bem como entre multiplicação e divisão, para ampliar as estratégias de cálculo.
(EF04MA05) Utilizar as propriedades das operações para desenvolver estratégias de cálculo.
(EF04MA06) Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais, organização retangular e proporcionalidade), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.

Fonte: BNCC (2017).

As três competências gerais diretamente relacionadas com os testes são:

Tabela 9 - Competências gerais da BNCC identificadas

Competências Gerais
Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e inventar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
Utilizar conhecimentos das linguagens verbal (oral e escrita) e/ou verbovisual (como Libras), corporal, multimodal, artística, matemática, científica, tecnológica e digital para expressar-se e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e, com eles, produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Utilizar tecnologias digitais de comunicação e informação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas do cotidiano (incluindo as escolares) ao se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas.

Fonte: BNCC (2017).

As habilidades relacionadas à cada teste aplicado estão contidas no apêndice A referente aos testes.

Para **identificação dos jogos digitais** que podem auxiliar na aquisição e aprimoramento das habilidades relacionadas à disciplina de matemática, os jogos foram testados com os alunos pesquisados em momentos alternados com os testes, com duração máxima de 20 minutos por aluno, por duas vezes na semana, em um espaço de 6 semanas. Os jogos utilizados na pesquisa e as habilidades trabalhadas estão descritas no apêndice D. Os itens avaliados na aplicação dos jogos digitais estão contidos na seção 4.5.

Na construção da **sequência didática** foram considerados todos os resultados obtidos através da aplicação dos jogos, testes e questionários, assim como, as habilidades e competências gerais do BNCC que precisam ser atingidas pela metodologia. A elaboração da sequência didática ocorreu ao longo da pesquisa, e durou aproximadamente 6 meses, e foi consolidada a partir da coleta dos resultados obtidos pela pesquisa. A sequência didática construída a partir da pesquisa está contida no apêndice E.

Nas seções a seguir serão abordados detalhadamente:

- Caracterização da população (Seção 4.1);
- Recursos utilizados na pesquisa (Seção 4.2);
- Metodologia de análise dos questionários de pais e professores (Seção 4.3);
- Metodologia para análise dos testes (Seção 4.4);

- Metodologia de análise dos jogos digitais (Seção 4.5).

4.1 Caracterização da população

Os testes foram realizados com 20 crianças da rede pública de educação na cidade de Volta Grande – MG, com idades entre 6 e 9 anos, e alunos do 1° ao 5° ano do Ensino Fundamental I. A amostragem foi realizada de modo aleatório e conduzido pela Secretaria de Educação, os alunos que não participam da pesquisa também possuem acesso aos jogos digitais que foram disponibilizados, só que em momentos diferentes da realização da pesquisa. Logo, os alunos que não participam não são excluídos do processo de aprendizagem, enquanto, os alunos que participaram tiveram a autorização dos pais e o consentimento do próprio aluno, todos as etapas da pesquisa foram devidamente autorizadas pelo Conselho de Ética e documentadas com assinatura dos participantes.

É importante ressaltar que nenhum dos alunos investigados possuíam laudo de discalculia até o início da pesquisa, a própria pesquisa não tem intuito de diagnosticar alunos, apenas encontrar os possíveis indícios do transtorno e atuar junto aos profissionais especialistas na avaliação e construção de um método de ensino adequado.

Para caracterizar o perfil dos investigados criou-se a seguinte figura:

Tabela 10 - Caracterização do aluno

Perfil do aluno investigado
7 anos
Estuda há 3 anos na mesma escola
Faz atividades escolares em casa diariamente
Têm dificuldades em realizar atividades de matemática
Identifica letras e os números até 2 algarismos com facilidade
Não consegue ver a hora em um relógio de ponteiro
Possui dificuldades de leitura
Gosta de jogos digitais
Possui acesso às tecnologias digitais
Nunca visitou um especialista da aprendizagem
Precisa de ajuda para aprender matemática

Fonte: O autor (2020).

O questionário foi aplicado com 14 responsáveis por alunos da rede pública na cidade de Volta Grande – MG, todos os alunos estão na mesma faixa etária da pesquisa. E o perfil dos entrevistados é representado a seguir:

Tabela 11 - Caracterização dos responsáveis

Perfil dos responsáveis:
Idade média: 37 anos
Ensino médio completo
Realiza atividades de matemática com os filhos 3 vezes por semana
Relata dificuldades para que o filho aprenda matemática
Considera o filho razoavelmente alfabetizado
Possui em sua casa tecnologias para suportar jogos digitais
Nunca levou o filho à um especialista da aprendizagem
Acredita que o filho precisa de apoio para aprender matemática
Nunca ouviu falar em discalculia

Fonte: O autor (2020).

Dos 9 professores de Ensino Fundamental I, apenas 6 se disponibilizaram a responder o questionário através do formulário Google. A partir dos resultados do questionário foi criado o seguinte perfil dos docentes pesquisados:

Tabela 12 - Caracterização do professor

Perfil do professor
Idade média: 40 anos
Atua como professor há mais de 10 anos
Cursou Ensino médio – Magistério
Prefere utilizar a internet na preparação das aulas
Utiliza o livro didático 3 dias da semana
Considera o livro didático utilizado muito satisfatório
Utiliza de decodificação e relação lógica
Tem um método de letramento matemático consolidado
Está satisfeito com seus resultados
Realiza formação continuada
Utiliza material concreto e problemas lógicos
Conhece a discalculia por meio de pesquisas na internet
Procura a equipe pedagógica quando percebe uma dificuldade alarmante de aprendizagem.

Fonte: O autor (2020).

4.2 Recursos utilizados

Os recursos utilizados nessa pesquisa são:

- Computadores de mesa (Desktop);
- Notebook;
- Mesa digitalizadora;
- Exercícios impressos;
- Software de jogos educacionais Educando* (devidamente adquirido e registrado);
- Materiais escolares (lápis, borracha, caderno, lápis de cor e canetas de colorir).

4.3 Metodologia de análise dos questionários

Na segunda etapa da pesquisa foram analisados os questionários respondidos por pais/responsáveis e professores. Na intenção de facilitar a análise dos resultados, nos dois questionários as perguntas foram agrupadas de acordo com a temática abordada em cada uma.

Cada grupo de questões tem uma função específica dentro do estudo, e não foram agrupadas em forma sequencial para evitar respostas repetidas em questões parecidas.

4.3.1 Metodologia de análise do questionário respondido por pais / responsáveis

O questionário foi agrupado da seguinte forma:

O primeiro grupo de questões tem como objetivo a identificação dos pais ou responsáveis, e uma análise geral das condições em que os alunos são criados ou a forma com que os responsáveis acompanham o desenvolvimento físico e cognitivo da criança.

Grupo 1
Qual a sua idade?
Qual é a sua profissão?
Qual é a sua formação?
No dia-a-dia quais são as atividades que você faz com seu filho
A frequência que você faz atividades escolares com seu filho:

Fonte: O autor (2020).

O segundo grupo de questões está focado na obtenção de dados sobre a percepção que o pai tem sobre a escola e o desenvolvimento cognitivo do filho. Essa etapa é fundamental para compreender como a parceria família e escola pode cumprir um papel importante no desenvolvimento pleno da criança, também permitirá desenvolver ações corretivas por ambas as partes nessa relação.

Grupo 2
Há quanto tempo seu filho estuda nesta escola?
O que você pensa sobre o desempenho escolar do seu filho?
Os professores enviam tarefas para serem realizadas em casa?
Você percebe que seu filho tem dificuldades de realizar atividades de Matemática?

Fonte: O autor (2020).

As questões do grupo 3 avaliam a percepção do responsável em relação à criança e seu desenvolvimento, não só no desempenho escolar, mas no seu dia-a-dia e nas tarefas básicas que todo cidadão precisa realizar no seu cotidiano. Aqui é possível afirmar se o pai compreende que seu filho está dentro do estágio normal do crescimento intelectual.

Grupo 3
Seu filho consegue identificar os números e as letras com facilidade?
Seu filho consegue ver a hora em um relógio de ponteiro?
Seu filho possui alguma dificuldade de leitura?
Com quantos anos ele foi alfabetizado?

Fonte: O autor (2020).

O último grupo de questões aborda temas que estão relacionados diretamente com os objetivos da pesquisa, como o uso de jogos digitais por parte das crianças e a possibilidade de acompanhamento de um especialista em psicopedagogia ou áreas afins, na intenção de compreender como a pesquisa pode auxiliar nas dificuldades dos alunos pesquisados.

Grupo 4
Seu filho gosta de jogos digitais (no computador, celular, vídeo game)?
Você ou seu filho possuem em casa alguma ferramenta que possibilite o uso de jogos digitais (computador, celular, vídeo game)?

Você já levou seu filho à algum especialista (psicopedagogo, psicólogo, neurologista etc.)?
Você acredita que seu filho precisa de apoio para melhorar sua capacidade de aprender?

Fonte: O autor (2020).

4.3.2 Metodologia de análise do questionário para os professores

No questionário realizado com os professores dos alunos pesquisados as questões abordaram diferentes temas importantes para os resultados da pesquisa:

Perfil do profissional: entender a experiência do profissional e como ela contribui para os avanços dos alunos, pode ser uma etapa significativa na compreensão das dificuldades de aprendizagem na disciplina de Matemática. Além de pesquisar a antiga hipótese de que professores mais experientes são mais bem sucedidos em turmas com vários alunos que apresentam dificuldade de aprendizagem.

Perfil do profissional
Há quanto tempo trabalha nesta escola?
Qual a sua formação?
Há quanto tempo você é alfabetizador(a)?

Fonte: O autor (2020).

Uso do livro didático: em pesquisas anteriores apontadas durante a revisão bibliográfica o principal recurso didático da escola tradicional é o uso do livro didático. Por muitas vezes o professor se vê obrigado a fazer uso exclusivo dessa ferramenta durante as aulas. A qualidade do livro didático, a quantidade de exercícios ou conteúdo escrito, o apoio das ilustrações ao conteúdo podem interferir diretamente na aprendizagem dos alunos.

Livro didático
Você utiliza o livro didático em sala de aula? Qual?
Durante a preparação das aulas, que tipo de material (livros, livros didáticos ou/e outros) você utiliza ou pesquisa para preparar suas aulas?
O livro didático é utilizado:
O livro didático dispõe de alguma tarefa que possa ser realizada em casa com auxílio dos pais?

Você utiliza somente o livro didático em aula? Se não, quais materiais complementares você utiliza?
O livro didático permite ou propõe o uso de outros materiais?
Em relação às propostas do livro didático, os alunos mostram:
Como os alunos reagem diante das tarefas propostas pelo livro didático?
Você considera os livros didáticos atrativos para os alunos?
Você sabe como o livro didático adotado em sua escola foi selecionado, pelo MEC, ou pela escola, ou de outro modo?
Você tem clareza dos objetivos adotados pelo livro didático?
Em uma escala de 0 a 10, qual seria a sua avaliação, como alfabetizador, do livro didático adotado:

Fonte: O autor (2020).

Metodologia de ensino: o método aplicado durantes às aulas pode ser determinante para a compreensão do aluno com relação ao conteúdo. Nessa etapa percebe-se a importância da boa formação acadêmica e especialmente a prática da formação continuada, profissionais mais experientes podem optar por metodologias antiquadas para o aluno do século XXI, ou alunos de formação recente optam por métodos modernos que nem sempre são eficazes.

Metodologia de ensino
Com relação à introdução de um novo conteúdo aos alunos, qual o método utilizado? Quais as etapas que você geralmente segue?
Você utiliza atividades de decodificação, de que modo?
O nome das letras é ensinado aos alunos?
Você recebeu subsídios teóricos acerca dos métodos de alfabetização utilizados, em particular no Brasil, durante a sua formação acadêmica?
Ao iniciar sua vida profissional, você tinha domínio do método de alfabetização que seria utilizado em sala de aula?
Você teve a oportunidade de auxiliar na escolha do método que seria utilizado em sala de aula?
Em relação ao método adotado, você está:
Caso sinta-se insatisfeito ou pouco satisfeito, você ainda permanece com o método até o fim do ano letivo?
Você realizou ou realiza alguma formação acadêmica ou continuada para aprimorar o método utilizado?
Você adota diferentes métodos de ensino de acordo com as dificuldades dos alunos?
Você acredita que qualquer método adotado alfabetizaria o seu aluno do 1º ano?

Você adotaria outro método, diferente do livro?

Fonte: O autor (2020).

Aprendizagem de Matemática: essa etapa está diretamente relacionada ao objetivo da pesquisa e pretende identificar a forma com que a disciplina é ensinada pelo profissional. Através da identificação das características do processo ensino-aprendizagem, é possível encontrar possíveis causas para a dificuldade encontrada pelo aluno dentro da disciplina e como adaptar o processo aos alunos com transtornos específicos de aprendizagem.

Aprendizagem de matemática
Qual a importância do uso do material concreto em suas aulas de Matemática? Com que frequência você utiliza?
Você oportuniza a resolução de problemas matemáticos aos seus alunos? Em caso afirmativo, quais conceitos são abordados nesses problemas?
Ao resolver os problemas matemáticos, o aluno mostra:
O que você entende por discalculia?
Você já estudou ou ouviu falar sobre discalculia? Em que momento?
Você consegue perceber quando o estudante apresenta indícios da discalculia? Se sim, como você procede?
Em relação à construção do número e das operações aritméticas, quais as abordagens teóricas que você estudou em sua formação acadêmica ou em alguma formação continuada?
Como o seu aluno realiza a contagem durante uma adição de duas parcelas: contando tudo; contando para frente a partir de qualquer quantidade; contando para frente a partir da maior quantidade; ou de outro modo?
Você desenvolve alguma(s) relação(s) lógica(s) com o aluno antes de iniciar a escrita dos algarismos?

Fonte: O autor (2020).

Na descrição dos resultados, as respostas similares estarão condensadas em gráficos ou tabelas de modo a permitir a identificação das respostas comuns e também das singularidades identificadas em cada caso em potencial. De certa forma, o questionário pode basear a identificação de possíveis causas externas para as dificuldades de aprendizagem ou encontrar índicios de fatores biológicos que afetam os estudantes pesquisados.

4.4 Metodologia de análise dos testes

Para avaliar os dados coletados através dos testes realizados no início da pesquisa são combinadas as análises quantitativa e qualitativa. O principal objetivo é avaliar de modo geral as características comuns entre os alunos, os resultados médios e as dificuldades observadas em cada realização.

Para realizar um pré-diagnóstico sobre a discalculia foi utilizado como parâmetro os tipos de discalculia estudados na pesquisa, e os índices avaliados de acordo com o espectro identificado no conjunto de testes aplicados. O diagnóstico final é de responsabilidade do profissional de psicopedagogia clínica, o acompanhamento e a avaliação dos testes só se tornaram possíveis com esse apoio clínico. Todos os alunos que são identificados em pesquisas do tipo, devem ser encaminhados ao neurologista.

Os itens avaliados nesse teste podem ser descritos como:

Tempo de assimilação e resposta inicial – esse termo descreve o tempo que o aluno leva para assimilar o que deve ser realizado em cada teste proposto, e a partir desse momento iniciar a realização da atividade. Esse tempo pode ser um importante indicador de dificuldade na aprendizagem ou de falta de conhecimentos pré-estabelecidos, também desperta o nível de interesse do aluno na realização da atividade. Nesse estudo são comparados os tempos de assimilação dos testes realizados em papel e os testes realizados em meio digital.

Tempo de realização – é o tempo que cada aluno precisa para realizar de modo completo o teste proposto. O teste se inicia a partir do momento em que o aluno começa a escrever, digitar ou desenhar uma resposta, isso significa que o tempo de assimilação e resposta inicial é desprezado nesse contexto. É importante compreender a dificuldade que o aluno tem com o manuseio das palavras, dos números ou operações numéricas, muitas vezes um aluno que compreende a forma com que deve realizar a atividade, pode não ser capaz de proceder como pensa inicialmente. Esse tempo também é comparado entre as atividades virtuais ou com papel.

Tempo total de realização – nesse quesito está sendo cronometrado o tempo total para realização da atividade, o que inclui todo o tempo desde o momento que a atividade foi apresentada ao aluno. O tempo total será fundamental na tentativa de compreender se as atividades virtuais podem ser mais atrativas e facilitadoras que as convencionais.

Número de intervenções – o número de vezes em que o pesquisador precisou intervir para auxiliar o aluno na realização da atividade. Pode ser um dos indicadores de que um aluno não possui conhecimentos básicos adquiridos para conseguir realizar uma atividade individualmente, também pode significar que o aluno possui dificuldades na aprendizagem.

Grau de completitude – é o quanto o aluno avança na realização do teste, para isso será usado um instrumento de avaliação quantitativo, de 0 a 10. Onde 0 significa que o aluno não conseguiu, mesmo com as intervenções, realizar nada da atividade; e 10, significa que aluno completou todas as atividades, de forma coerente ou não.

Índice de acertos – metodologia comum do ensino tradicional, baseada na simples avaliação quantitativa de qual o percentual de acertos atingido por um aluno no teste. A correção será representada no estudo com valores de 0 a 10. O aluno que tira 0 não acertou nenhuma parte do teste; enquanto, o aluno que tira 10 acerta todo o teste sem nenhuma incoerência.

Espectro discalculo – nesse modelo são utilizados os resultados dos testes e relacionados ao tipo de discalculia avaliado em cada um deles. No final é gerado um índice médio para identificação dos alunos que representam características similares às da discalculia. A metodologia indica que alunos que obtiverem índices gerais abaixo de 3 para o total dos testes propostos, somados aos índices de tempo abaixo da média anterior e número de intervenções maior que a média de todos os participantes, são alunos que se enquadram no espectro discalculia. A identificação do tipo, é feita através dos testes que apresentam dificuldades mais alarmantes.

4.5 Metodologia para análise dos jogos digitais

A realização dos jogos é avaliada a partir de variáveis quantitativas e qualitativas. O objetivo dessa avaliação é encontrar possíveis fatores que contribuem para a otimização da aprendizagem por meio da gamificação. Os fatores avaliados utilizam de índices quantitativos ou qualitativos, e estão descritos abaixo:

Aceitação – esse índice será representado pelo percentual de alunos que desejaram iniciar a realização dos jogos após ele ser apresentado na sala de pesquisa; esse item

pode ser avaliado em 4 índices: muito aceito, aceito, pouco aceito, rejeitado. Ex: um aluno recusou realizar a atividade quando viu que o jogo não era do seu interesse.

Atratividade – esse quesito é baseado na interação do aluno com o jogo digital, e está avaliado em 4 índices: muito atrativo, atrativo, pouco atrativo, não atrativo. Ex: no início do jogo o aluno fica impressionado e questiona a respeito de várias coisas que estão presentes na interface ou aluno corre diretamente até o computador ao perceber o jogo que será utilizado na pesquisa.

Permanência – é o tempo que o aluno permanece atento a realização da atividade, também pode ser denominado como engajamento. Ex: um aluno permaneceu durante todo o tempo proposto atento as tarefas exigidas pelo jogo ou ele quis parar de jogar 2 minutos após iniciar a atividade.

Compreensão – o instrumento mede a capacidade do aluno realizar as tarefas dos jogos digitais de forma coerente, o índice é dividido em 4 avaliações: muito fácil, fácil, razoável, difícil. Ex: um aluno aperta teclas aleatórias ou apenas brinca com o mouse enquanto o tempo da atividade está se passando.

Manuseio – como o aluno opera as ferramentas digitais, como o mouse e o teclado. Esse quesito está relacionado ao que se espera do aluno na realização da atividade: muito fácil, fácil, razoável, difícil. Ex: o aluno toca a tela do computador com frequência por acreditar que é touch screen ou se confunde na forma como se utiliza o mouse.

Construção do conhecimento – nesse item é avaliado o quanto a atividade mudou a forma como ele jogava do início ao fim da sua realização, o índice é avaliado como: efetiva, pouco efetiva, indiferente. Ex: o aluno iniciou o jogo com dificuldades para encontrar o valor correspondente a soma, após 10 minutos de jogo conseguiu realizar somas de apenas um algarismo.

5 RESULTADOS

Nesse item estão contidos os resultados encontrados durante todas as etapas da pesquisa, sendo estes, separados em sub itens de acordo com os dados coletados em campo, seja por meio dos testes realizados na bateria de exercícios, nos jogos digitais utilizados na pesquisa ou nos questionários realizados com responsáveis e professores de alunos entre 6 e 9 anos.

5.1 Bateria de Exercícios

Nessa seção estão contidos os principais resultados obtidos na aplicação dos testes propostos pela pesquisa para avaliar o nível de aprendizagem em matemática e os indícios de como a discalculia pode ter influência nesses casos.

Tabela 13 - Teste 1

Aspecto	Resultado
Tempo de assimilação e resposta inicial	Nessa atividade a maior parte das crianças apresenta facilidade em realizar o teste, e o tempo médio esperado para assimilação e início da atividade é de 40 segundos.
Tempo de realização	O tempo mínimo de realização proposto pelo teste é de 2 minutos, sendo comprovado que todos os alunos são capazes de realizar a atividade dentro do tempo proposto.
Tempo total de realização	Considerando a soma dos tempos anteriores, obtém-se um tempo médio esperado de 2 min e 40 segundos; tempo considerado suficiente para análise do teste.
Número de intervenções	Em média, os alunos necessitam de apenas 1 intervenção para realização da tarefa, sendo esta no início para confirmação do que assimilou. Em casos especiais, percebe-se que são necessárias intervenções pontuais na forma como escrevem um número sem nenhuma referência escrita.
Grau de completitude	Nessa atividade, a partir dos testes pode-se perceber que todas as crianças da faixa etária são capazes de realizar 100% da atividade.

Índice de acertos	Apenas o conjunto de figuras que correspondem ao algarismo 7 apresentou erros, em menor escala. Pode-se considerar 95% de acertos.
Espectro discalculo	As dificuldades da discalculia practognóstica e gráfica podem ser observadas dentro deste teste; sendo que a maior parte dos alunos não apresentou indícios claros para nenhum dos tipos.

Fonte: O autor (2020).

Tabela 14 - Teste 2

Aspecto	Resultado
Tempo de assimilação e resposta inicial	O tempo médio para a assimilação e resposta inicial estipulado pelo estudo é de 30 segundos. Durante os testes as crianças demonstram interesse e facilidade para iniciar a atividade.
Tempo de realização	O tempo de realização tem grande variação de acordo com a habilidade motora que o aluno possui no ato de pintar as figuras. Mas o tempo médio esperado é de 3 minutos.
Tempo total de realização	Considerando a soma dos tempos anteriores, obtém-se um tempo médio esperado de 3 minutos e 30 segundos; sendo comum nesse teste maior variação por conta da habilidade de pintar.
Número de intervenções	Assim como no teste anterior, apenas no início da atividade é comum a necessidade de uma única intervenção, a partir de então todas as crianças conseguem desenvolver a atividade.
Grau de completitude	Nessa atividade, a partir dos testes pode-se perceber que todas as crianças da faixa etária são capazes de realizar 100% da atividade.
Índice de acertos	O índice de acertos gira em torno de 85%, os principais erros são cometidos pelo fato de os alunos se distraírem com a tarefa de pintar e esquecerem a quantidade exata durante a realização da tarefa.
Espectro discalculo	Neste teste poucos alunos demonstraram dificuldades na associação do número à quantidade, sendo um aspecto comum da discalculia practognóstica. Porém, a capacidade de identificação dos números é considerada satisfatória.

Fonte: O autor (2020).

Tabela 15 - Teste 3

Aspecto	Resultado
Tempo de assimilação e resposta inicial	O tempo médio para compreensão das operações que precisam ser realizadas nessa atividade gira em torno de 2 min. Existindo algum tipo de resistência para alunos com maior dificuldade na realização.
Tempo de realização	O tempo de realização é bastante variável, ficando clara a diferença entre os alunos que possuem alguma dificuldade operacional. O tempo médio esperado para realização está em torno 8 minutos.
Tempo total de realização	Considerando a soma dos tempos descritos, um aluno precisa em média de 10 minutos para realizar essa atividade.
Número de intervenções	A quantidade de intervenções médias esperadas nessa atividade é 5. Observando, que parte das intervenções podem ser decorrentes da necessidade que as crianças têm de alguém que auxilie a retomar a concentração no teste.
Grau de completitude	Nem todos os alunos são capazes de realizar a atividade por completo, em especial, as operações matemáticas. Estima-se que 80% dos testes sejam completados por inteiro.
Índice de acertos	O índice de acertos cai por conta da necessidade de efetuar as operações matemáticas, faltando um método consolidado por cada aluno para garantir uma boa realização. O índice de acertos está próximo de 75%.
Espectro discalculo	Todas as dificuldades apresentadas nesse teste, têm relação com a discalculia operacional. Em poucos casos, ocorre a dificuldade na representação das quantidades através dos dados, comum na discalculia practognóstica.

Fonte: O autor (2020).

Tabela 16 - Teste 4

Aspecto	Resultado
Tempo de assimilação e resposta inicial	O tempo para assimilação e início dessa atividade pode variar de acordo com o desenvolvimento cognitivo das crianças, em média espera-se até 3 minutos para início da atividade.

Tempo de realização	O tempo de realização do teste é muito rápido, em média espera-se que um aluno leve menos de 1 minuto para finalizar a atividade.
Tempo total de realização	Considerando a soma dos tempos descritos, o tempo total de realização deve ser de no máximo 4 minutos.
Número de intervenções	A única intervenção necessária é no momento de iniciar a realização da atividade. Em alguns casos, os alunos fazem intervenções para esclarecimentos sobre a cena, talvez pelo desenho não estar claro para ele, então não são consideradas essas intervenções.
Grau de completitude	Todos os alunos conseguem realizar essa atividade por completo.
Índice de acertos	O índice de acerto dessa atividade demonstra a dificuldade em algumas associações lógicas, ou até mesmo, da necessidade de construção de conhecimento acerca da produção de vegetais. Em média, espera-se em torno de 75% de acertos.
Espectro discalculo	Vários alunos possuem sérias dificuldades em compreender a sequência lógica correspondente ao teste. Essa habilidade está diretamente relacionada a construção de algoritmos matemáticos, e é comum em alunos com discalculia ideagnóstica.

Fonte: O autor (2020).

Tabela 17 - Teste 5

Aspecto	Resultado
Tempo de assimilação e resposta inicial	O tempo de assimilação e resposta inicial esperado para esse teste é de 30 segundos, de fácil compreensão e logo desperta a atenção do aluno para o que precisa ser realizado.
Tempo de realização	O tempo de realização do teste é muito rápido, em média espera-se que um aluno leve menos de 1 minuto para finalizar a atividade.
Tempo total de realização	Considerando a soma dos tempos anteriores o tempo médio esperado para realização do teste é de 1 minuto e 30 segundos.
Número de intervenções	Somente alunos com a capacidade de leitura comprometida que necessitam de alguma intervenção, do contrário, espera-se que todos os alunos realizem a atividade sem nenhuma intervenção.

Grau de completitude	Todos os alunos conseguem realizar essa atividade por completo.
Índice de acertos	O índice de acertos dessa atividade é alto, e conta com raras exceções. Como o erro entre 6 e 9, por terem escritas parecidas podendo gerar confusões.
Espectro discalculo	Os alunos que nessa faixa etária demonstram dificuldade em estruturar sequências matemáticas simples como a disposta na atividade, pode significar indícios da discalculia ideagnóstica. Como a maior parte das dificuldades foi relacionada a escrita e leitura, destaca-se a discalculia gráfica e léxica

Fonte: O autor (2020).

Tabela 18 - Teste 6

Aspecto	Resultado
Tempo de assimilação e resposta inicial	O tempo de assimilação e resposta inicial esperado para esse teste é de 4 minutos. Muitos alunos apresentam problemas para interpretação dessa atividade.
Tempo de realização	O tempo esperado para realização dessa atividade é cerca de 15 minutos. Tempos maiores que esses indicam sérias dificuldades operacionais ou de interpretação do problema.
Tempo total de realização	A soma dos tempos indica que um aluno pode levar até 19 minutos para a conclusão da tarefa, dentro um tempo que é considerado razoável para sua execução.
Número de intervenções	O número de intervenções pode ser alto nessa atividade, variando entre 3 e 7 intervenções. É preciso considerar que determinados alunos não possuem um método operacional consolidado para a multiplicação.
Grau de completitude	Espera-se que os alunos sejam capazes de concluir ao menos 75% da atividade proposta nesse exercício.
Índice de acertos	O índice de acertos sofre redução por conta das dificuldades encontradas na realização da operação de multiplicação, assim como, na interpretação do problema. Mas espera-se que os alunos

	sejam capazes de acertar ao menos 70% do teste.
Espectro discalculo	A compreensão do problema afeta diretamente a realização das atividades no caso de alguns alunos, percebe-se traços da discalculia do tipo ideagnostica. Enquanto, as dificuldades relativas a operação de multiplicação podem ter relação com a discalculia operacional.

Fonte: O autor (2020).

Tabela 19 - Teste 7

Aspecto	Resultado
Tempo de assimilação e resposta inicial	O tempo esperado para assimilação e resposta inicial é de pelo menos 1 minuto. É importante o auxílio do educador para interpretação inicial do problema.
Tempo de realização	O tempo de realização varia em decorrência de diferentes formas de pintar ou diferentes níveis de coordenação motora. Por isso os alunos podem levar até 10 minutos para realizarem as atividades.
Tempo total de realização	O tempo total de realização esperado para essa atividade é de 11 minutos, variando de acordo com o tempo necessário para pintar os círculos.
Número de intervenções	A intervenção inicial para auxílio na interpretação do problema é fundamental para o esclarecimento de qualquer dúvida, a partir daí os alunos conseguem realizar a atividade sem intervenções.
Grau de completitude	Espera-se que todos os alunos nessa faixa etária sejam capazes de realizar 100% do teste proposto.
Índice de acertos	O índice de acertos se aproxima de 100%, com pequenas exceções a respeito das figuras que aparecem dentro dos círculos, que por vezes, são pintadas mesmo sem terem a forma circular. Esse erro está muito mais relacionado à uma dúvida interpretativa, que à dificuldade de identificar círculos

Espectro discalculo	Nessa questão espera-se avaliar a capacidade de interpretar problemas e encontrar formas geométricas associadas a figuras. No geral, os alunos não têm dificuldades em associar figuras geométricas aos contextos do cotidiano, em especial, o círculo. Porém, por conta da necessidade de intervenção, percebe-se uma certa dificuldade interpretativa nos problemas.

Fonte: O autor (2020).

Tabela 20 - Teste 8

Aspecto	Resultado
Tempo de assimilação e resposta inicial	Nessa atividade o tempo esperado para o início da atividade é de 30 segundos. Ocorrendo poucas dificuldades interpretativas, devido à baixa complexidade do teste em questão.
Tempo de realização	Trata-se de mais uma questão que envolve o ato de pintar, logo, os alunos podem levar um tempo variado na sua realização. Espera-se que em até 10 minutos um aluno seja capaz de completar a atividade.
Tempo total de realização	No total o tempo de realização deve exceder um pouco os 10 minutos, entretanto, é comum uma pequena variação para alunos com dificuldades motoras.
Número de intervenções	Em boa parte dos casos, não são necessárias intervenções sobre a realização do teste, apenas intervenções com relação à partes do desenho que podem ser pintadas de forma desnecessária.
Grau de completitude	Espera-se que todos os alunos nessa faixa etária sejam capazes de realizar 100% do teste proposto.
Índice de acertos	O índice de acertos se aproxima de 100%, com pequenas exceções a respeito das figuras que não precisar ser pintadas, e por vezes, são. Na maior parte dos casos, não decorre de um erro matemático, e sim, da distração de realizar uma atividade prazerosa.

Espectro discalculo	Esse teste é capaz de analisar 2 tipos específicos da discalculia: léxica e verbal. No momento que a criança deve falar os números pintados, pode-se obter dados importantes a respeito da sua capacidade de compreender os algarismos na forma escrita, do contrário, obtém-se indícios claros de dislexia verbal e léxica.

Fonte: O autor (2020).

Tabela 21 - Teste 9

Aspecto	Resultado
Tempo de assimilação e resposta inicial	A forma com que a atividade se assemelha às cruzadinhas praticadas em atividades de língua portuguesa, facilita a compreensão da atividade. Logo, espera-se que o aluno precise de menos de 1 minuto para iniciar a resolução da atividade.
Tempo de realização	Essa atividade está diretamente relacionada ao nível de alfabetização do aluno testado, tendo sua conclusão em torno de 10 minutos.
Tempo total de realização	O tempo de realização esperado é até 11 minutos, podendo variar de acordo com as dificuldades na escrita do aluno. Alunos que ainda precisam desenhar as letras de forma não natural, tem o tempo de realização comprometido.
Número de intervenções	No geral, a atividade não necessita de intervenções. É comum aos alunos que não conhecem ou não se recordam os números que façam perguntas a respeito da nomeação dos números, isso não é considerado uma intervenção.
Grau de completitude	Os alunos nessa faixa etária são capazes de realizar ao menos 80% da atividade proposta.
Índice de acertos	O índice de acertos é variável, mas erros lógicos são comuns nesse teste. Quando um aluno coloca quatrocentos no lugar de quarenta ou dez no lugar de cem, trata-se de erros lógicos, relacionados a confusão na quantidade de algarismos.

Espectro discalculo	Esse teste deixa claro que alguns alunos não são capazes de identificar números com maior quantidade de algarismos, e mesmo os números mais simples, confundem a associação entre as nomenclaturas. Espera-se que uma minoria demonstre algumas dificuldades decorrentes da discalculia léxica e verbal.

Fonte: O autor (2020).

Tabela 22 - Teste 10

Aspecto	Resultado
Tempo de assimilação e resposta inicial	O teste possui modelagem simples e permite aos alunos rápida compreensão do que deve ser realizado. Espera-se que em menos de 1 minuto o aluno seja capaz de assimilar e iniciar a resolução do teste.
Tempo de realização	O tempo de realização esperado para este teste é de 5 minutos. Por mais que se faça necessário a utilização de representações gráficas, os alunos representam de forma simples as figuras representadas.
Tempo total de realização	O tempo total esperado para realização deste teste é de 6 minutos. Levando em consideração variações decorrentes da dificuldade em realizar determinadas operações.
Número de intervenções	A atividade não necessita de intervenções, apenas em alguns momentos deve se ficar claro a necessidade de desenhar e também responder os espaços vazios com os números correspondentes às quantidades encontradas.
Grau de completitude	Os alunos dessa faixa etária devem ser capazes de realizar pelo menos 85% da atividade proposta.
Índice de acertos	O índice de acertos pode variar, em especial, pela necessidade de consolidar um método para realização de operações matemáticas como a adição de duas parcelas.
Espectro discalculo	Dos resultados que podem ser observados nessa etapa, percebe-se a necessidade de estabelecer nas crianças uma metodologia para realização da operação de adição, um indicador da discalculia operacional. Outros indicadores encontrados nesse teste se

	relacionam com a discalculia gráfica e practognóstica.

Fonte: O autor (2020).

Tabela 23 - Teste 11

Aspecto	Resultado
Tempo de assimilação e resposta inicial	O fato do enunciado ser o principal indicador para interpretação da atividade, dificulta a compreensão de alunos que possuem dificuldades na alfabetização. Em média, espera-se que em 2 minutos o aluno inicie a resolução da atividade.
Tempo de realização	O tempo total esperado da realização do teste é de 12 minutos. Tempo considerado necessário para que realize as 12 operações presentes no trabalho.
Tempo total de realização	Somados os tempos de assimilação e realização tem-se 14 minutos como o tempo esperado para um aluno dessa faixa etária realizar a atividade.
Número de intervenções	A atividade necessita de ao menos 3 intervenções para realização do teste. No início, os alunos precisam compreender o que deve ser feito, e em outros momentos serem lembrados sobre as operações.
Grau de completitude	Os alunos dessa faixa etária devem ser capazes de realizar ao menos 80% dessa atividade.
Índice de acertos	Espera-se que os alunos realizem 75% das questões corretamente e que os cálculos utilizados apresentem o mínimo de coerência, revelando um método consolidado para sua realização.
Espectro discalculo	O teste tem como principal objetivo identificar crianças com dificuldades em realizar operações simples de adição e subtração. Alunos que não conseguem associar as operações com os símbolos e se confundem entre as operações, indicam dificuldades relativas a discalculia léxica e operacional.

Fonte: O autor (2020).

Tabela 24 - Teste 12

Aspecto	Resultado
Tempo de assimilação e resposta inicial	Essa atividade tem compreensão simples, e o tempo médio para assimilação e resposta inicial está em torno de 1 minuto.
Tempo de realização	A questão é de realização rápida, em média, um aluno precisa de apenas 2 minutos para sua solução. Em alguns casos, algumas dificuldades operacionais podem fazer com que um aluno leve mais tempo na resolução.
Tempo total de realização	Se somados os tempos de assimilição e resposta inicial e o tempo de realização, um aluno deve realizar o teste em 3 minutos. Podendo necessitar de um tempo maior em caso de intervenções necessárias.
Número de intervenções	A atividade necessita apenas da intervenção inicial, que deixa claro os objetivos da atividade, para que o aluno faça o teste. Após esse momento, é possível que alguns alunos tentem pedir ajuda a respeito das operações.
Grau de completitude	Os alunos dessa faixa etária devem ser capazes de realizar 100% das atividades propostas.
Índice de acertos	O índice de acertos esperados para as questões é de 100%, podendo variar em decorrência de dificuldade operacional ou de representação quantitativa das figuras.
Espectro discalculo	O teste trabalha diretamente com as discalculias do tipo: operacional e practognóstica. Dificuldades em realizar operações foram verificadas em vários testes realizados anteriormente, mas alunos incapazes de identificar quantidades, naturalmente, não são capazes de realizar operações matemáticas.

Fonte: O autor (2020).

Os resultados aqui descritos serão retomados na discussão de resultados, para consideração dos dados mais relevantes obtidos durante a realização dos testes propostos pela pesquisa.

5.2 Avaliação dos jogos digitais

Nesta seção estão descritos os resultados acerca dos jogos utilizados na pesquisa, e o que se espera da aplicação dos jogos na sequência didática proposta a partir desse estudo.

Tabela 25 - Aprendendo sequências numéricas

Índice	Resultado
Aceitação	Aceito
Atratividade	Pouco atrativo
Permanência	Cerca de 5 minutos
Compreensão	Razoável
Jogabilidade	Difícil
Construção do conhecimento	Efetiva

Fonte: O autor (2020).

Obs: Na aplicação desse jogo pode se observar que jogos que exigem o uso do mouse e do teclado simultaneamente apresentam dificuldade para as crianças, isso diminui o tempo de permanência no jogo e tem influência sobre a construção efetiva do conhecimento.

Tabela 26 - Treinando operações e escrita numérica

Índice	Resultado
Aceitação	Pouco aceito
Atratividade	Pouco atrativo
Permanência	Cerca de 5 minutos
Compreensão	Muito fácil
Jogabilidade	Muito fácil
Construção do conhecimento	Muito efetiva

Fonte: O autor (2020).

Obs: Durante a realização desse jogo observa-se certa familiaridade das crianças com relação ao modelo de jogos Quiz, porém, isso não é positivo na experiência. Esse

modelo de jogo é pouco aceito e reduz o tempo de permanência na plataforma, apesar do pouco tempo representa muito eficiência em ensinar o que propõe.

Tabela 27 - Associando imagens e quantidades

Índice	Resultado
Aceitação	Aceito
Atratividade	Atrativo
Permanência	Cerca de 10 minutos
Compreensão	Muito fácil
Jogabilidade	Muito fácil
Construção do conhecimento	Efetiva

Fonte: O autor (2020).

Obs: O jogo possui um modelo similar aos jogos da memória, logo, espera-se que seja um modelo familiar para as crianças. Na prática o jogo introduz conhecimentos importantes sobre a quantificação numérica.

Tabela 28 - Associando conjuntos e geometria

Índice	Resultado
Aceitação	Muito aceito
Atratividade	Muito atrativo
Permanência	Cerca de 20 minutos
Compreensão	Razoável
Jogabilidade	Muito fácil
Construção do conhecimento	Pouco efetiva

Fonte: O autor (2020).

Obs: Na aplicação desse jogo percebe-se um alto índice de aceitação e que as crianças são capazes de ficar longos períodos concentrados na sua realização. Porém, elas por muitas vezes serão incapazes de interpretar o que foi aprendido durante a realização da atividade.

Tabela 29 - Estimulando o cálculo mental

Índice	Resultado
Aceitação	Aceito
Atratividade	Pouco atrativo
Permanência	Cerca de 10 minutos
Compreensão	Muito fácil
Jogabilidade	Fácil
Construção do conhecimento	Muito efetiva

Fonte: O autor (2020).

Obs: Esse jogo não possui uma interface muito atrativa para os alunos da faixa etária da pesquisa, e o tempo de permanência é comprometido por isso. A compreensão e a realização podem ser consideradas simples, como resultado, têm uma construção efetiva de conhecimento acerca das operações.

Tabela 30 - Treinando adição

Índice	Resultado
Aceitação	Muito aceito
Atratividade	Muito atrativo
Permanência	Cerca de 10 minutos
Compreensão	Difícil
Jogabilidade	Razoável
Construção do conhecimento	Muito efetiva

Fonte: O autor (2020).

Obs: O jogo possui interface interessante, até certo ponto misteriosa para um aluno que o vê pela primeira vez. Porém, a compreensão do jogo pode ser considerada difícil, levando um longo tempo até que o aluno jogue de forma natural.

Tabela 31 - Somando valores

Índice	Resultado
Aceitação	Muito aceito
Atratividade	Muito atrativo
Permanência	Cerca de 15 minutos
Compreensão	Fácil
Jogabilidade	Fácil
Construção do conhecimento	Efetiva

Fonte: O autor (2020).

Obs: Na aplicação desse jogo espera-se despertar o interesse dos alunos para a realização das operações matemáticas, sendo um jogo de fácil compreensão, e de vários níveis diferentes de dificuldade operacional.

Tabela 32 - Relacionando operações

Índice	Resultado
Aceitação	Aceito
Atratividade	Pouco atrativo
Permanência	Cerca de 5 minutos
Compreensão	Fácil
Jogabilidade	Muito fácil
Construção do conhecimento	Pouco efetiva

Fonte: O autor (2020).

Obs: O jogo não dispõe de muitos atrativos para crianças e como resultado disso espera-se pouco tempo de concentração e o comprometimento da construção efetiva de conhecimento.

Tabela 33 - Conhecendo figuras geométricas

Índice	Resultado
Aceitação	Muito aceito
Atratividade	Muito atrativo

Permanência	Cerca de 20 minutos
Compreensão	Muito fácil
Jogabilidade	Fácil
Construção do conhecimento	Pouco efetiva

Fonte: O autor (2020).

Obs: A ideia de construir desenhos com formas geométricas por meio do computador é muito atrativa para crianças, em especial, pelo jogo permitir que se utilize de diferentes cores. Porém, deve-se considerar que pouco se aprende dessa atividade, a concentração é muito comprometida nesse tipo de jogo.

5.3 Resultado dos questionários aos pais

Nessa seção estão descritos os resultados obtidos nos questionários realizados pelos responsáveis durante a aplicação da pesquisa. São observações importantes sobre o desempenho escolar dos seus filhos diante das metodologias aplicadas nas escolas da rede pública.

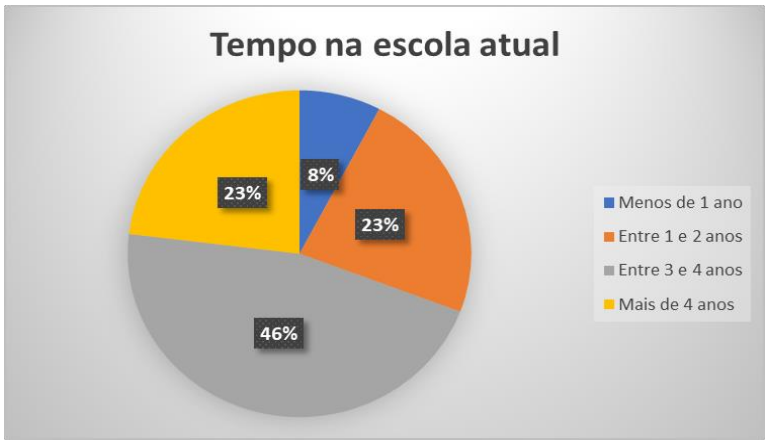
Gráfico 1 - Idade dos responsáveis



Fonte: O autor (2020).

Nessa pesquisa, todos os responsáveis que participam possuem idades entre 25 anos e 46 anos, sendo desnecessária uma segmentação aprofundada dos resultados por faixa etária, trata-se de um grupo já muito restrito.

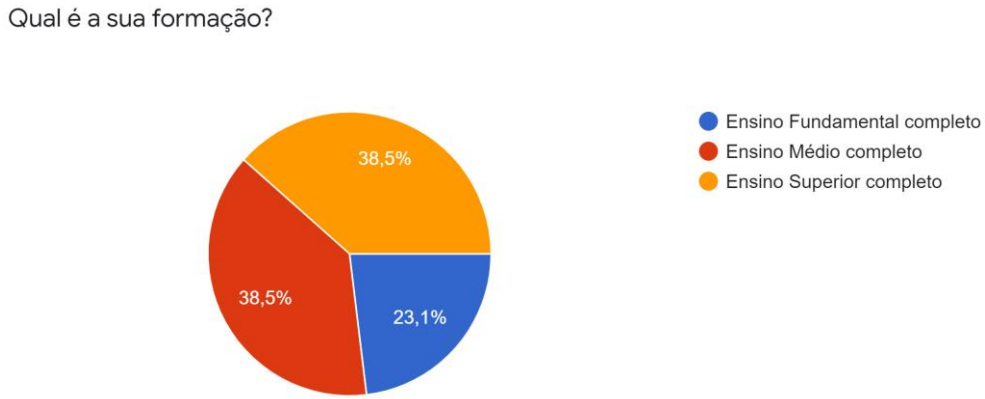
Gráfico 2 - Tempo na escola



Fonte: O autor (2020).

Nesse item é importante destacar que pela idade das crianças torna-se impossível tempos maiores que 5 anos, já que as crianças iniciam a etapa pré-escolar somente a partir dos 4 ou 5 anos de idade. Observa-se que ao menos 80% das crianças permanecem na mesma escola durante toda faixa etária analisada.

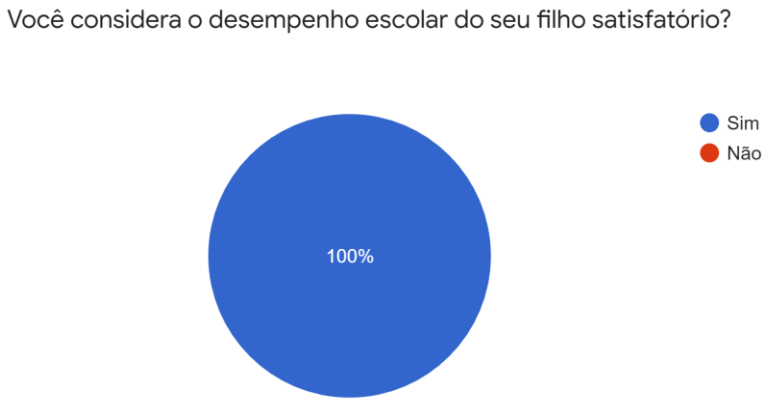
Gráfico 3 - Formação acadêmica



Fonte: O autor (2020).

Nesse questionário observa-se que mais de 75% dos pais entrevistados possuem ao menos o Ensino Médio Completo, destacando que não houve índices de analfabetismo dentre os pais investigados.

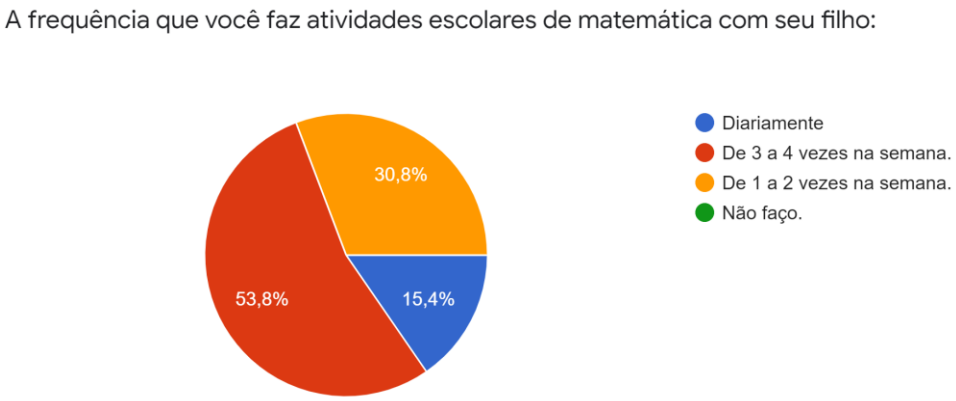
Gráfico 4 - Satisfação com o desempenho escolar do filho



Fonte: O autor (2020).

Todos os pais consideraram o desempenho escolar dos seus filhos satisfatório. Isso pode ser decorrente do fato que a pergunta avalia mais o nível de comprometimento do estudante, do que necessariamente, a forma como se dá o processo de ensino aprendizagem na escola.

Gráfico 5 - Frequência das atividades escolares com o filho



Fonte: O autor (2020).

Nenhum pai respondeu não realizar atividades escolares de matemática com seus filhos semanalmente. Os dados obtidos demonstram, que mais de 60% dos pais realizam atividades de matemática com os filhos por pelo menos 3 vezes na semana.

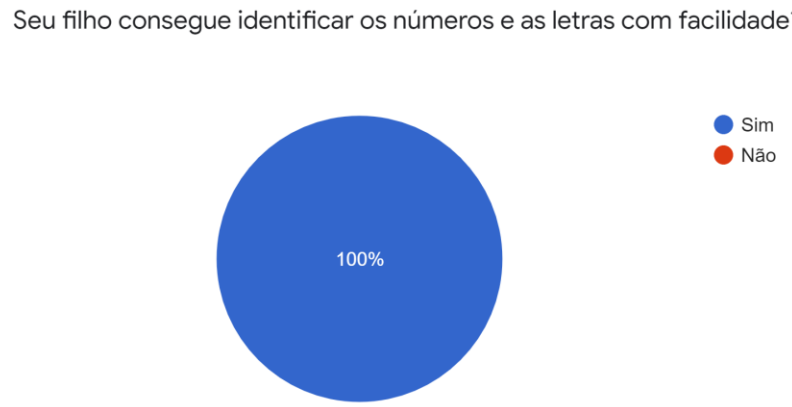
Gráfico 6 - Dificuldades específicas em matemática



Fonte: O autor (2020).

Esse dado vai de encontro ao tema diretamente analisado pelo estudo. Mais da metade dos pais observam dificuldades para que os filhos realizem as atividades escolares da disciplina de matemática.

Gráfico 7 - Nível de alfabetização



Fonte: O autor (2020).

O nível inicial da alfabetização parece não estar comprometido pelas dificuldades em Matemática, segundo os pais, assim como as letras, os filhos também conseguem identificar números com facilidade. Porém, o questionamento pode evoluir para até que número seu filho consegue identificar com facilidade? A pesquisa demonstra que números com muitos algarismos apresentam obstáculos para alunos nessa faixa etária.

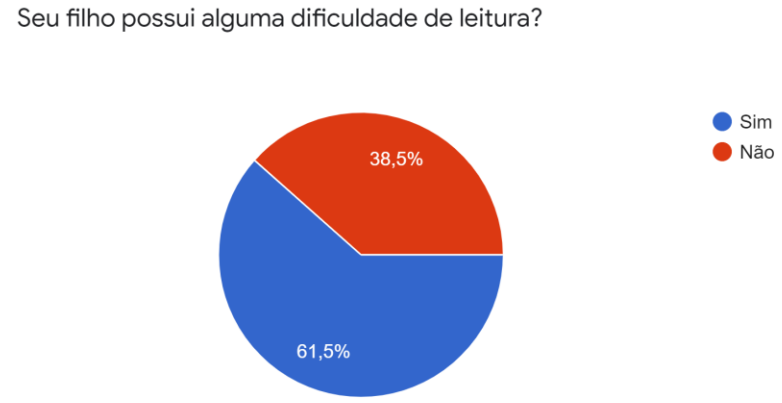
Gráfico 8 - Indicador de discalculia



Fonte: O autor (2020).

Um indicador comum e muito importante da discalculia é a tarefa cotidiana de observar a hora em relógios de ponteiro. Mesmo adultos podem ter essa dificuldade, e por vezes, precisam de muito tempo para realizar essa tarefa. Nessa pergunta, também precisa ser considerado o uso muito difundido de relógios digitais, que reduziram o uso dos relógios de ponteiro nas casas e escolas.

Gráfico 9 - Indicador de dislexia

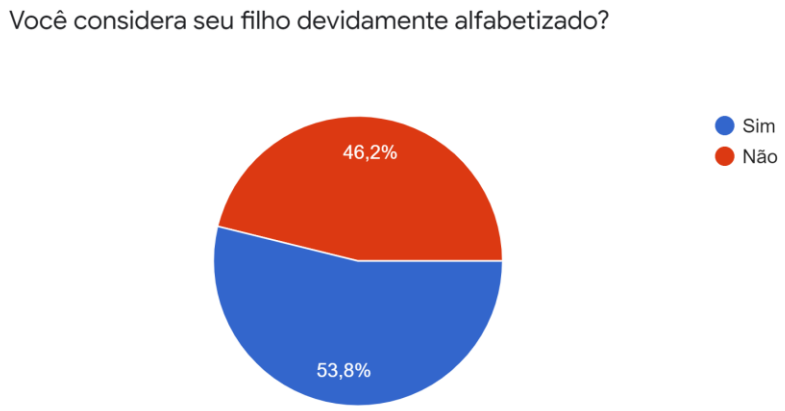


Fonte: O autor (2020).

Esse índice é muito importante, considerando que o Governo Federal, estabelece que as escolas devem alfabetizar as crianças por completo até os 8 anos. Nesse questionário, os responsáveis respondem de acordo com o nível do que as atividades escolares exigem dos filhos. Quase 40% dos alunos apresentam dificuldades, acredita-se

que esse número seja menos alarmante quando consideradas apenas crianças a partir dos 8 anos de idade.

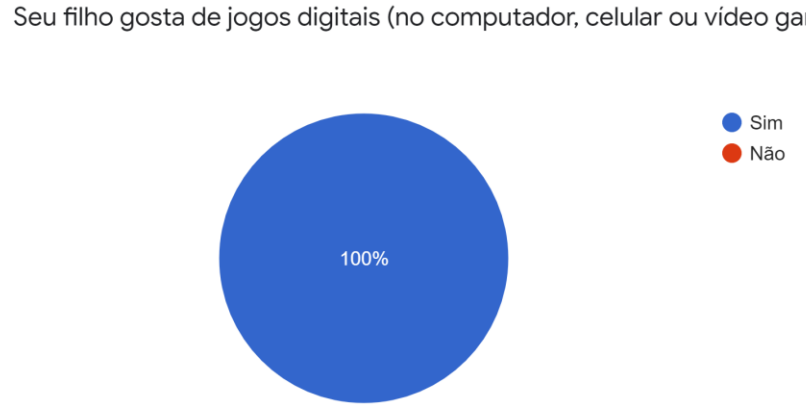
Gráfico 10 - Opinião sobre alfabetização escolar



Fonte: O autor (2020).

O índice mostra que quase metade dos pais não concordam com a metodologia aplicada na escola para alfabetização dos filhos. Esse dado contrasta com a satisfação em relação ao desempenho escolar do filho, separando o ensino da aprendizagem.

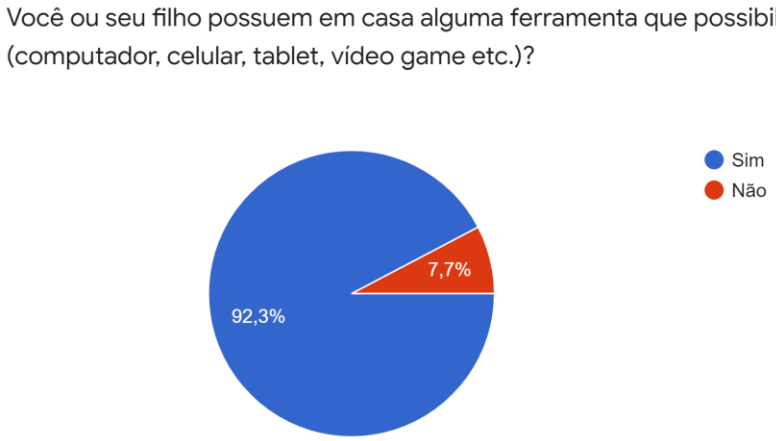
Gráfico 11 - Preferência por jogos digitais



Fonte: O autor (2020).

Como esperado pela pesquisa, todos os responsáveis atestam que seus filhos gostam de jogos digitais em diferentes ferramentas tecnológicas.

Gráfico 12 - Acesso à tecnologia



Fonte: O autor (2020).

Uma margem pequena dos entrevistados não possui os recursos suficientes para uso de jogos digitais no dia-a-dia das crianças. Esse dado é importante, para que a pesquisa encontre formas de incluir digitalmente esses alunos com maiores dificuldades de acesso às tecnologias.

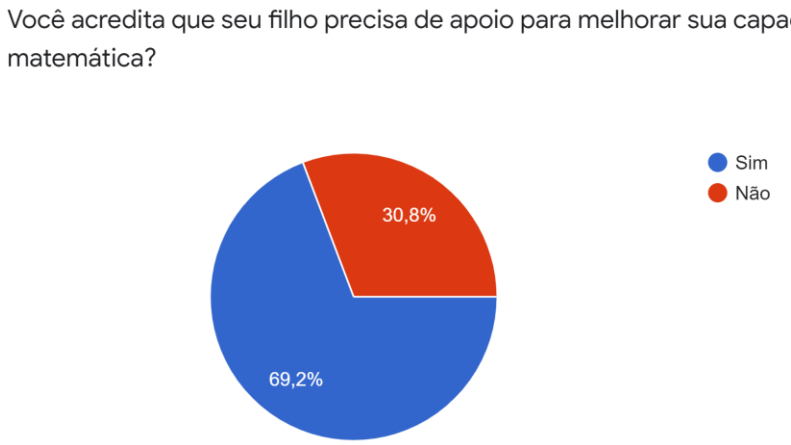
Gráfico 13 - Consulta a especialista da aprendizagem



Fonte: O autor (2020).

Mesmo com metade dos pais afirmando observar dificuldades dos filhos na hora de realizar atividades de matemática, apenas 30% dos pais já levaram os filhos para a consulta com algum especialista da aprendizagem.

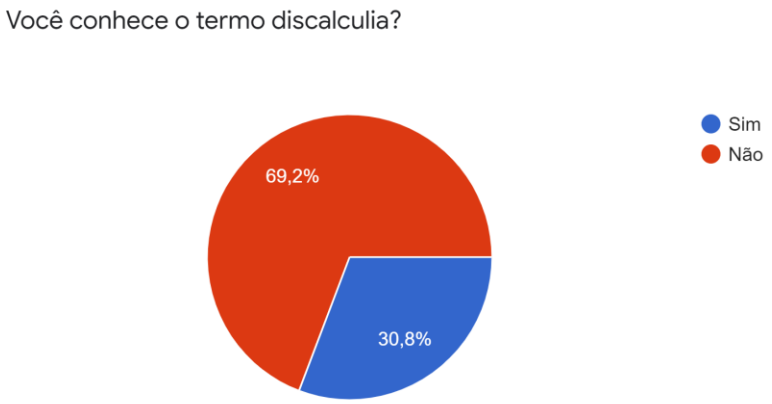
Gráfico 14 - Necessidade de acompanhamento escolar



Fonte: O autor (2020).

Quase 70% dos pais acreditam que o filho precisa de um acompanhamento escolar que vai além do que o professor pratica em sala de aula. Isso demonstra as dificuldades claras na aprendizagem da disciplina, e contrasta, com a necessidade de consultar a um especialista da aprendizagem.

Gráfico 15 - Conhecimento sobre discalculia



Fonte: O autor (2020).

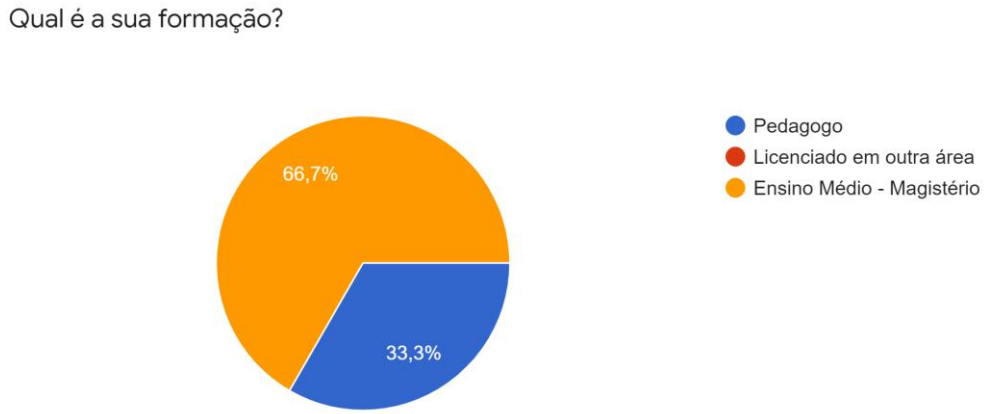
O mesmo percentual de pais que acreditam que os filhos necessitam de acompanhamento para aprender matemática, não tem conhecimento sobre a discalculia. Isso demonstra que muitos pais desconhecem qual tipo de ajuda podem oferecer aos filhos.

5.4 Resultado do questionário aos professores

Nessa seção se encontram descritos os resultados obtidos na aplicação do questionário sobre ensino-aprendizagem aos professores de 1° ao 5° ano do Ensino Fundamental I.

A idade média dos professores participantes é de 40 anos de idade, e atuam há mais de 10 anos como professores na rede pública de educação básica.

Gráfico 16 - Formação acadêmica dos professores



Fonte: O autor (2020).

Boa parte dos professores entrevistados atuam com base na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (9.394/1996), que estabelece que do Ensino Infantil até o 5° ano do Ensino Fundamental, não se faz distinção entre professores formados em Ensino Médio (Magistério) e Nível Superior (Pedagogia).

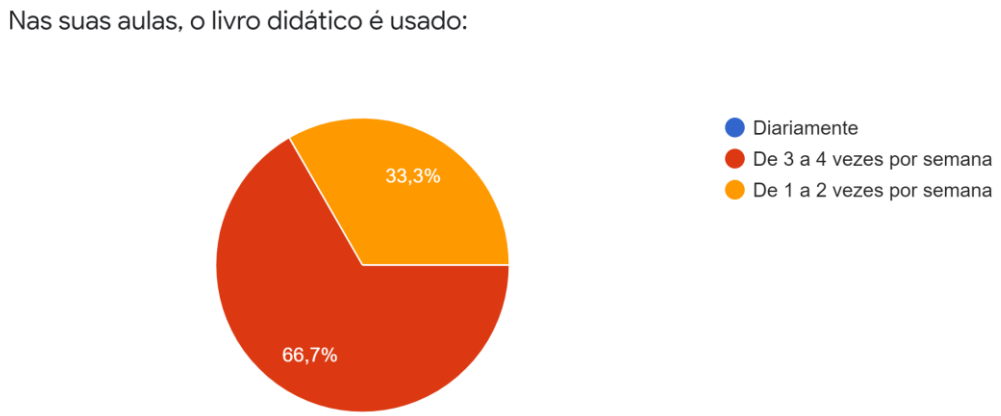
Gráfico 17 - Preparação das aulas



Fonte: O autor (2020).

Apesar do livro didático ser o principal norteador do desenvolvimento do plano didático do professor, a internet se tornou a principal ferramenta de pesquisa para as atividades escolares.

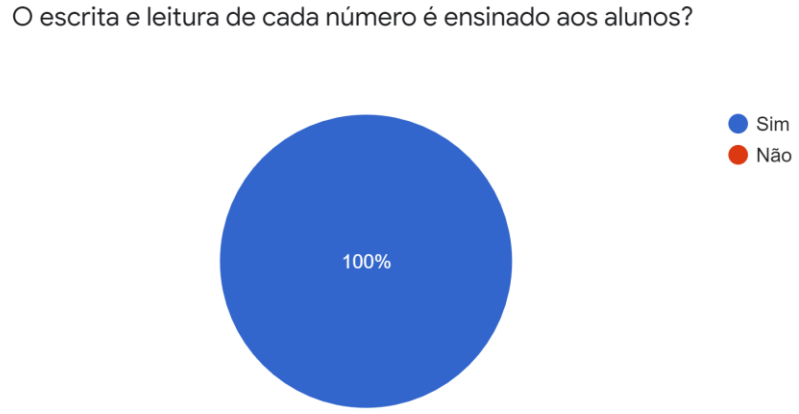
Gráfico 18 - Frequência de uso do livro didático



Fonte: O autor (2020).

O livro didático é utilizado por mais de 3 vezes na semana pela maior parte dos professores, o que representa que na maioria das aulas da disciplina de matemática ele está presente.

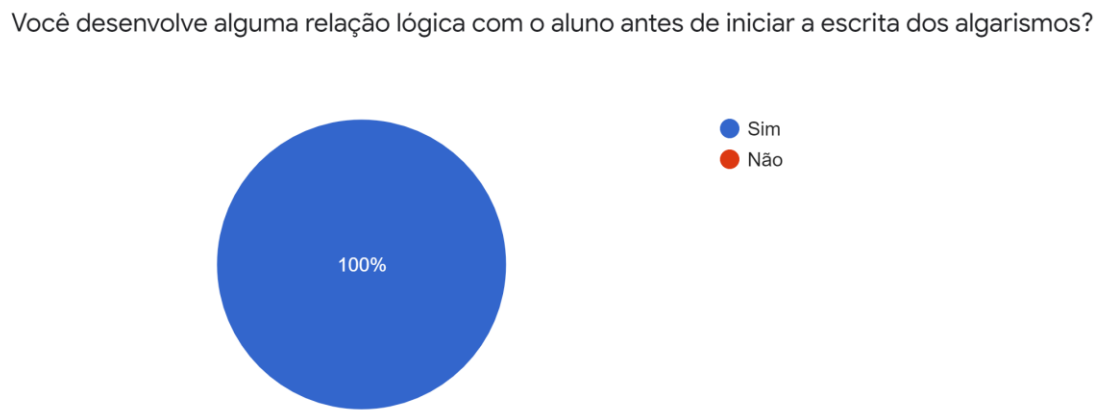
Gráfico 19 - Letramento matemático



Fonte: O autor (2020).

Os professores, em geral, afirmam praticar as atividades básicas do letramento matemático com os alunos durante as aulas regulares.

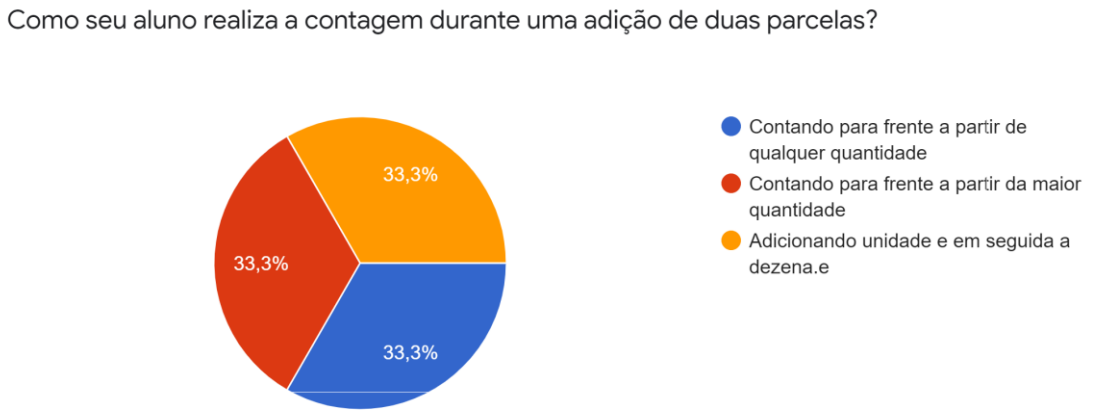
Gráfico 20 - Uso de relações lógicas



Fonte: O autor (2020).

Todos os professores entrevistados conhecem a importância de desenvolver relações lógicas entre números e quantidades, e afirmam utilizar isso no seu trabalho diário com os alunos.

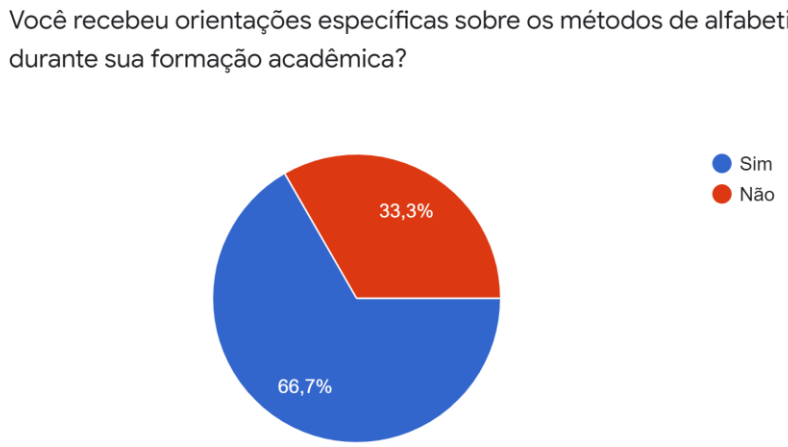
Gráfico 21 - Método de adição



Fonte: O autor (2020).

Esse resultado demonstra que os professores não possuem uma estratégia institucional para o desenvolvimento dos cálculos e das operações matemáticas básicas, cada professor adota o método da sua preferência ou conhecimento.

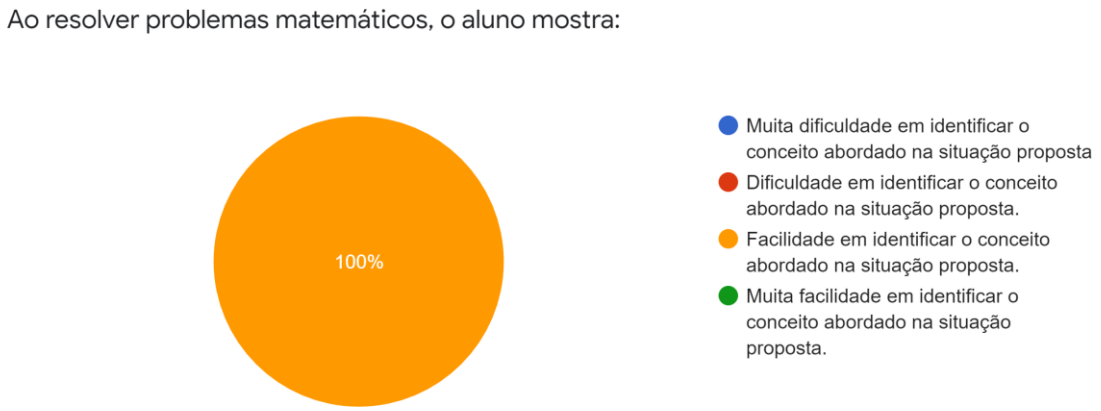
Gráfico 22 - Métodos de alfabetização



Fonte: O autor (2020).

A cada três professores entrevistados, ao menos um afirma não possuir em sua formação acadêmica orientações acerca das metodologias utilizadas no Brasil para alfabetização de crianças.

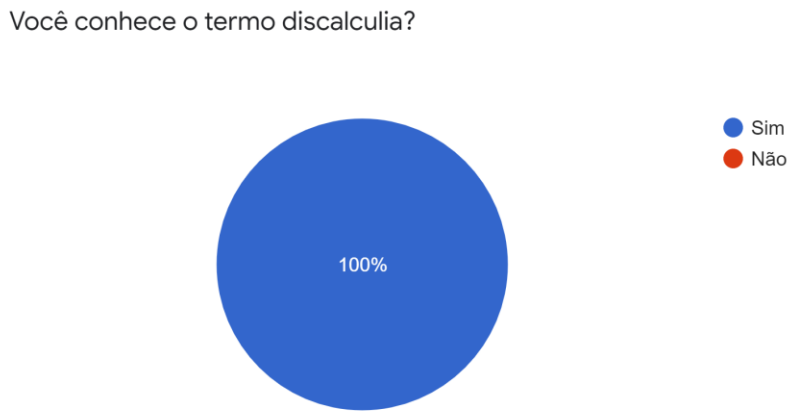
Gráfico 23 - Resolução de problemas



Fonte: O autor (2020).

Os professores afirmam que seus alunos, de modo geral, encontram com facilidade os conceitos abordados em problemas matemáticos, sendo esse um importante indicador sobre a capacidade lógico interpretativa dos alunos.

Gráfico 24 - Conhecimento da discalculia



Fonte: O autor (2020).

Todos os professores conhecem, em algum nível, o transtorno discalculia e foram capazes de definir com coerência do que se trata.

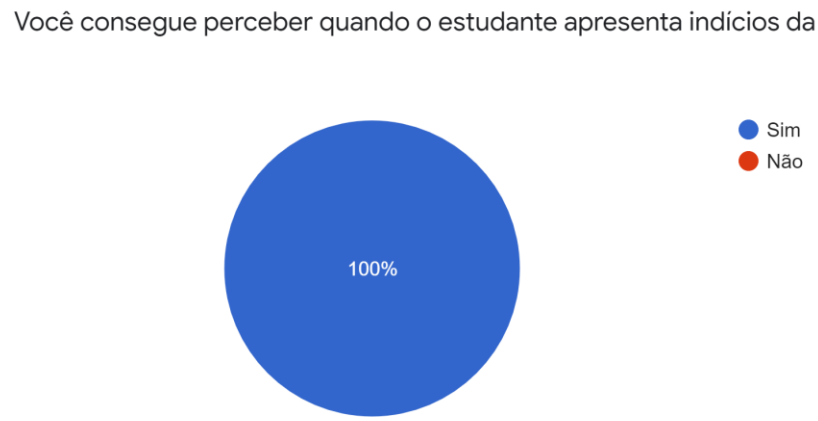
Gráfico 25 - Estudo da discalculia



Fonte: O autor (2020).

Todos os professores possuem conhecimento informal sobre o transtorno discalculia, através de pesquisas realizadas pela internet. Nenhum professor possui na sua formação acadêmica esse tema específico.

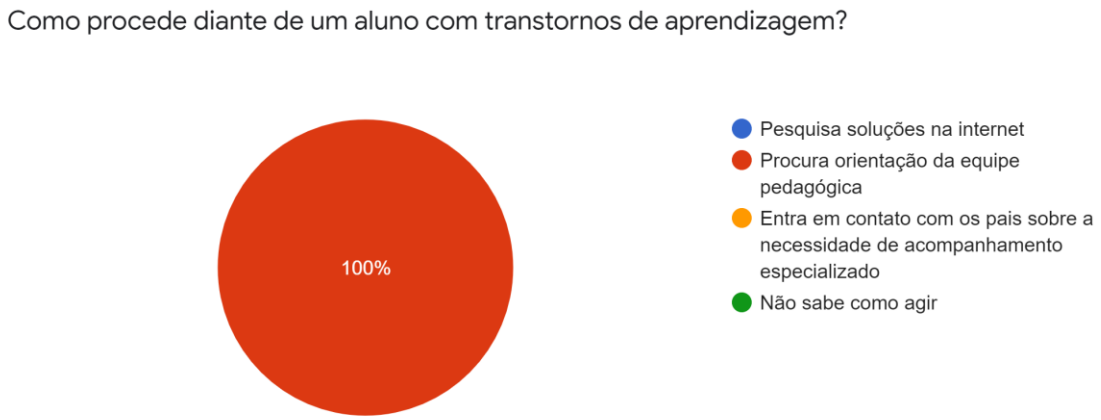
Gráfico 26 - Identificação de discalculos



Fonte: O autor (2020).

Mesmo sem possuir formação acadêmica específica que aborde o tema discalculia, todos os professores afirmam serem capazes de detectar possíveis sinais do transtorno em um aluno.

Gráfico 27 - Alunos com transtornos de aprendizagem



Fonte: O autor (2020).

Em todos os casos, os professores afirmam buscar orientação junto à equipe pedagógica da escola a respeito do procedimento com os alunos que possuem transtornos de aprendizagem.

No próximo capítulo, serão discutidos e detalhados os resultados coletados durante a pesquisa realizada.

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para iniciar a discussão dos resultados, serão abordadas as partes mais relevantes do estudo realizado a partir dos testes propostos na sequência didática.

6.1 Testes

O primeiro item avaliado sobre os testes a serem aplicados nessa sequência didática, é o **tempo de assimilação e resposta inicial**, que possui relação direta com o nível de interesse que a atividade desperta no aluno. Normalmente, as dificuldades em iniciar uma atividade escolar tem relação com a necessidade de concentração, podendo levar alguns minutos até que o aluno se sente e concentre sua atenção nos objetivos da atividade. O estudo permite relacionar a resistência de muitos alunos à dificuldade de interpretar as atividades de matemática, mesmo os enunciados mais simples, representam insegurança para os estudantes. Um item a ser considerado na aplicação da sequência didática é a variação cognitiva natural dessa faixa etária, então, para um desenvolvimento pleno podemos destacar alguns itens que facilitariam a aplicação de atividade da disciplina de matemática:

- a disponibilidade do educador intervir nas necessidades dos alunos;
- o nível de complexidade relativo a faixa etária e ao ano escolar;
- a modelagem simples de atividades para alunos que ainda precisam consolidar sua alfabetização;
- a busca por atividades que sejam familiares às praticadas no cotidiano de uma criança.

Na avaliação do segundo item, sobre o **tempo de realização da atividade,** percebe-se que os principais fatores que levam as crianças a realizarem atividades muito aquém do tempo esperado nessa sequência didática tem relação com alguns pontos específicos, sendo o principal deles, a construção da habilidade motora de pintar, desenhar ou escrever, com o passar dos anos e o desenvolvimento normal da criança, essas dificuldades são mitigadas. Outro fator que colabora para um maior tempo de realização é a dificuldade operacional, decorrente da necessidade de uma metodologia adequada para realização de cálculos e operações matemáticas. Um método simples

encontrado para solução de atividades consiste na utilização de recursos gráficos simples, desenhos que são facilmente reproduzidos por crianças (no lugar de árvores, utilize sorvetes; ou no lugar de cães utilize bolas).

Quanto ao **grau de completitude** das atividades da sequência didática, a expectativa é que todo aluno, que possui os conhecimentos básicos relativos às habilidades trabalhadas, seja capaz de realizar entre 75% e 100% das atividades. Uma variação dessa expectativa não significa discalculia, mas deve motivar uma investigação das causas de dificuldade. Um fator relevante nesse sentido é o ano escolar e a faixa etária, todos os testes podem sofrer alterações de acordo com a adaptação curricular do educador. Logo, a sequência didática pode ser fragmentada e dividida em diferentes etapas e anos escolares, e até reproduzida simultaneamente em vários anos escolares.

O **índice de acertos** é o que mais se relaciona diretamente com os métodos de avaliação utilizados tradicionalmente pelas escolas, e observa-se coerência através da consulta aos pais, professores e gestores escolares. Isso estabelece um índice alarmante, diante da baixa complexidade dos testes e da necessidade de trabalhar habilidades básicas em alunos que já deviam ter consolidados esses conhecimentos. Dois itens chamam atenção e precisam de trabalho emergencial para melhor desempenho nas atividades de matemática: evolução no processo de alfabetização e na capacidade de leitura interpretativa de problemas.

Na avaliação do **espectro discalculo** observa-se que a dificuldade mais relevante encontrada pelos alunos no estudo é relativa à realização de operações matemáticas. Porém, em mais de 90% dos casos, trata-se da necessidade de consolidar um método de cálculo eficiente para realização das operações matemáticas. Somente em casos onde se observa essa consolidação e há excesso de confusões numéricas e simbólicas no ato de realizar os cálculos mais simples, há indícios claros da discalculia operacional.

As dificuldades gráficas, léxicas e verbais estão diretamente relacionadas com a alfabetização não completada ou inadequada da criança. Em casos muito raros, essas dificuldades aparecem apenas durante a realização das atividades de matemática, sendo um número baixo dos casos de discalculia, não sendo identificados nesse estudo específico.

As principais dificuldades encontradas na aprendizagem específica de matemática se relacionam diretamente com as discalculias dos tipos ideagnóstica e practognóstica:

Ideagnóstica: os professores investem muito em atividades de decodificação, relação lógica e resolução de problemas matemáticos, existindo até um desenvolvimento recente de algoritmos para resolução de atividades de matemática. Porém, boa parte dos alunos continuam com dificuldades de interpretar problemas simples de raciocínio lógico ou desenvolver senso geométrico.

Practognóstica: é uma área que os professores também investem muito. Todos alunos nessa faixa etária apresentam conhecimentos básicos sobre interpretação e quantificação numérica, associação e comparação de conjuntos, mas uma minoria não desenvolve essas habilidades, indício importante da discalculia.

6.2 Jogos digitais

A **aceitação** das crianças dessa faixa etária aos jogos digitais, de modo geral, é muito boa, especialmente, quando as interfaces são familiares e utilizam de ferramentas tridimensionais na sua produção. As reações comuns são:

- Ao ser convidado a jogar um jogo, ir correndo de encontro ao computador;
- Quando inicia o jogo, observa toda interface e busca interpretar as ações necessárias;
- Depois de 15 minutos jogando, pergunta ao educador se existe mais alguma opção de jogo disponível.

Com relação a **atratividade** dos jogos, como os jogos da pesquisa são compostos por plataformas simples em 2D, nem sempre são tão atraentes para as crianças, por conhecerem diversos jogos em plataformas 3D, com temas pouco adequados à área educacional. Nesse item colhemos preferências importantes das crianças sobre a elaboração de jogos digitais para o auxílio no processo de ensino aprendizagem em Matemática:

- Interfaces atrativas (menu, botões interativos, sons etc.);
- Jogos em plataforma 3D;

- Avatares personalizáveis;
- Objetivos familiares (caça-palavras, jogo da memória, tetris etc.).

A **permanência** está diretamente relacionada à atratividade oferecida pela ferramenta. Um tempo estimado para consolidar a aprendizagem por meio de jogos digitais sem gerar riscos à saúde da criança, deve estar entre 15 e 20 minutos.

Geralmente, a **compreensão** acerca dos objetivos dos jogos passa por dois estágios importantes que podem ser observados na aplicação da sequência didática:

- No início do ato de jogar, o aluno tem impressões iniciais sobre o que pretende o jogo, sendo que jogos com objetivos familiares são compreendidos logo nesse primeiro estágio;
- Durante o momento que o aluno joga, ele cria concepções a respeito do objetivo específico a ser atingido naquele jogo. Geralmente, em jogos mais complexos, a compreensão do jogo só ocorre nesse segundo estágio.

Caso a compreensão não ocorra em nenhum dos dois momentos, é preciso a intervenção do educador responsável pela aplicação da sequência didática.

A **jogabilidade** é o principal fator modificador na experiência do estudante com o jogo, e alguns fatores devem ser considerados:

- Crianças possuem mais habilidades com jogos *touch-screen*, devido à difusão dos aparelhos smartphones;
- Jogos para computadores devem utilizar, preferencialmente, mouse ou teclado, o uso simultâneo dos dois gera um processo confuso para a criança;
- Jogos que utilizam caixas de texto para inserção de dados, afetam a jogabilidade e não são atrativos para crianças dessa faixa etária.

No geral, jogos com contribuições mais efetivas na **construção do conhecimento** possuem maior resistência por parte das crianças. Logo, espera-se que jogos digitais com finalidade educativa sejam capazes de auxiliar na aquisição e treinamento de habilidades matemáticas, e de modo algum, podem substituir as tarefas e aulas que ensinam os conteúdos básicos do componente curricular.

6.3 Perfil dos alunos pesquisados

A idade média dos alunos é 7 anos, o que tem influência direta no nível de alfabetização dos alunos pesquisados. Segundo dados do IBGE (2018), 77,4% das crianças já haviam sido alfabetizadas nessa faixa etária. Isso foi considerado no estudo da discalculia, e interferiu no processo de análise dos possíveis indícios de transtornos específicos de aprendizagem.

A partir do questionário realizado com os pais, nota-se que é uma tendência que as crianças permaneçam na mesma escola durante todo o Ensino Fundamental I, a adequação ao ambiente e o conforto que os pais sentem sobre a escola se amplia com o passar dos anos. Oliveira (2013), afirma que esse processo é comum durantes as etapas iniciais da escola, é mais frequente a mudança a partir da adolescência.

Os alunos fazem atividades escolares em casa diariamente. A lição de casa é um fator muito importante para consolidar a aprendizagem, especialmente, na disciplina de matemática, que demanda uma série de repetições. Resende (2012), alerta para as desigualdades de acesso à um local apropriado de estudo e pesquisa nos lares brasileiros, logo é preciso que os professores tenham jogo de cintura com relação aos deveres de casa. Nem sempre a aplicação diária de lições vai representar um avanço constante na disciplina.

A partir da análise dos testes, observa-se que a maior parte dos alunos aponta dificuldades no momento de realizar atividades de matemática, em especial alunos discalculos, aqui pode-se traçar um perfil dessas dificuldades:

- Não compreende os números;
- Demora a fazer contagens simples;
- Não consegue relacionar operações e situações concretas;
- Erra operações matemáticas simples;
- Tem dificuldade comparar e classificar objetos;
- Não consegue memorizar um número de telefone ou a placa de um carro;
- Inverte a ordem dos números durante a escrita;

- Utiliza símbolos incorretos dentro de expressões numéricas;
- Erra na ortografia ao escrever números por extenso;
- Não consegue medir utilizando objetos com réguas, transferidores etc.;
- Não consegue ver a hora em um relógio de ponteiro.

Todas as crianças investigadas gostam de jogos digitais e mais de 90% delas possui acesso à essa tecnologia em casa, sendo uma boa alternativa de apoio a aprendizagem, mesmo dentro do lar. Porém, dentre as crianças que necessitam de apoio para a aprendizagem de matemática, por possuírem dificuldades acentuadas ou indícios do transtorno discalculia, nenhuma delas visitou um especialista da aprendizagem.

6.4 Questionário com os responsáveis

A partir dos questionários realizados, foi possível traçar o perfil dos responsáveis do aluno pesquisado. É importante lembrar que isso não significa uma forma de generalizar resultados, mas foi um fator determinante para a construção da sequência didática e reflexão sobre políticas públicas que podem atender uma parte relevante dos alunos que possuem o transtorno de aprendizagem discalculia.

A média de idade dos responsáveis é de 37 anos, o que pode ter influência direta nos resultados das pesquisas. Segundo Jackena (2017), filhos de pais entre 35 e 40 anos no geral, possuem vantagens sobre os demais: maior foco em assunto de interesses, alto nível de introspecção social e coeficientes de inteligência mais altos. O estudo relaciona tal fato, por se tratar de pais mais preparados para a criação dos filhos e nessa faixa etária a gravidez tende a ser planejada.

A maior parte dos pais possui o Ensino Médio completo, assim, espera-se que sejam capazes de ajudarem os filhos no cumprimento das atividades escolares mais simples, ao menos, até o fim do Ensino Fundamental I. Em dados do IBGE (2017), o nível de escolaridade dos pais é um fator determinante para o nível de escolaridade do filho. O estudo indica de 69% dos filhos cujos pais possuem ensino superior seguem o mesmo caminho, enquanto apenas 4% dos filhos de pais que não frequentaram o ensino básico regular possuem nível universitário.

O estudo indica que os pais realizam atividades de matemática com os filhos pelo menos 3 vezes por semana, o que se deve ao fato da disciplina de matemática

exigir um alto nível de repetições, e as escolas adotarem várias medidas para ampliar a carga horária da disciplina, seja em casa ou na escola. Em estudo realizado pelo Datafolha (2018), 69% das crianças ficam felizes quando realizam a lição de casa acompanhadas pelos pais.

Assim como os dados apontados pelo INEP (2017), a respeito do nível insuficiente em matemática de quase 93% dos estudantes que saem do Ensino Médio. No Ensino Fundamental podemos observar um índice menor de alunos com dificuldades acentuadas na disciplina, mas tão alarmante quanto. Segundo os pais, pelo menos 60% dos alunos apresenta dificuldades na hora de realizar atividades simples de matemática.

A maior parte dos pais se dizem satisfeitos com o nível de alfabetização do filho, porém, não concordam totalmente com os métodos utilizados na alfabetização das crianças na escola. As duas questões podem ser confrontadas da seguinte forma: estou satisfeito com o empenho e esforço do meu filho em aprender e acredito que suas habilidades cognitivas estão em estágio normal de desenvolvimento, porém, não acredito que a escola seja capaz de explorar todo o seu potencial.

Os pais reconhecem de modo geral, que os filhos precisam de ajuda adicional para que a aprendizagem em matemática seja efetiva. Normalmente, o auxílio vem de profissionais sem formação específica, que não compreendem os transtornos de aprendizagem. É uma característica comum que os pais não conheçam o termo discalculia e nunca tenham levado seus filhos a um especialista da aprendizagem. Algumas possíveis causas são:

- O desconhecimento da discalculia;
- A compreensão de que a matemática é extremamente difícil para qualquer indivíduo;
- O preconceito relacionado aos transtornos de aprendizagem, facilmente confundidos com deficiência mental;
- A condição econômica de vulnerabilidade que afasta as pessoas de profissionais especialistas em saúde mental.

A maioria dos pais possuem equipamentos tecnológicos que suportam os jogos digitais propostos na pesquisa e até mesmo superiores, sendo que os filhos têm livre acesso a essas tecnologias. Também existem relatos de pais que compram ou repassam aparelhos smartphones e tablets para os filhos a partir dos 4 anos de idade.

6.5 Questionário com os professores

A média de idade dos professores investigados é de 40 anos. Sendo que, a maior parte deles tem cerca de 10 anos de experiência como professor de Ensino Fundamental. Dessa forma é levantado o primeiro questionamento sobre a formação dos professores: tiveram uma formação acadêmica tardia, a partir dos 30 anos; ou tiveram dificuldades de inserção no mercado de trabalho?

Tal dado só revela a distância entre os aprendizados da formação e da atuação profissional, e ressaltam a necessidade da formação continuada. Deve-se destacar que a maior parte dos profissionais sequer possuem a formação acadêmica adequada, como pedagogo. A maior parte dos profissionais entrevistados são formados por meio do curso Magistério, a nível de ensino médio, e participam de formações graduais oferecidas pelas redes de ensino público.

O principal material utilizado nas aulas ainda é o livro didático, mesmo que a maior parte dos professores utilizem a internet como ferramenta preferencial na hora de preparar as aulas. Maciel (2017), destaca que existem diversos usos possíveis para o livro didático, em especial, a utilização das imagens fotográficas presentes nesse livro como ferramenta didática. Porém, Dante (1996), já alerta para o uso abusivo do livro didático que pode ocasionar uma experiência negativa para a criança, tanto na aprendizagem de matemática quanto na leitura de obras literárias.

Todos os professores afirmam possuir um método de alfabetização e letramento matemático consolidado, e utilizar atividades de decodificação e relação lógica. O material concreto é considerado por todos fundamental na construção lógica dos números e do valor relativo dos algarismos de um número composto. Todos afirmam satisfação com os resultados do seu trabalho, entrando em contradição com os dados revelados pelo INEP (2017), e com a pesquisa aqui realizada. Um fator importante a ser observado é que professores de crianças nessa faixa etária podem não ser capazes de analisar os efeitos futuros das dificuldades de aprendizagem dos alunos.

Os professores durante a sua formação acadêmica não receberam suporte para lidar com a discalculia, para ser mais específico, sequer estudaram o assunto, seja no Magistério ou nos cursos de Pedagogia. A única fonte de conhecimento sobre tema é a internet, a leitura de artigos ou sites educacionais, oferece todo o conhecimento dos professores sobre diagnóstico, possíveis causas e tratamento do transtorno. Quando percebem problemas sérios no desenvolvimento das atividades da disciplina de Matemática buscam o apoio da equipe pedagógica. É importante destacar que nenhuma das crianças analisadas possuía laudo de discalculia até a realização da pesquisa.

7. CONCLUSÃO

A sequência didática utilizada ao longo da pesquisa permite que os alunos melhorem a aprendizagem na disciplina de matemática através da aquisição de habilidades e competências gerais apresentadas na Base Nacional Comum Curricular dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os testes realizados em conjunto com os critérios de avaliação da pesquisa são capazes de avaliar o nível de desenvolvimento das habilidades e a evolução gradual da aprendizagem em Matemática.

Os jogos digitais desempenham papel fundamental na construção de uma didática mais atual e criam um ambiente estimulante para os alunos. Com relação a aprendizagem efetiva por meio de jogos digitais de Matemática, os jogos digitais são capazes de desenvolver habilidades diretamente relacionadas às dificuldades encontradas por crianças pesquisadas, na faixa etária de 6 a 9 anos com o transtorno discalculia. As principais dificuldades trabalhadas ao longo do uso dos jogos, são:

- Incapacidade na identificação dos números;
- Inabilidade para contar e interpretar sequências numéricas;
- Dificuldades na compreensão de conjuntos;
- Incapacidade de relacionar quantidades e números;
- Dificuldade em realizar cálculos mentais e operações matemáticas;
- Incompreensão das grandezas e proporções entre diferentes medidas;
- Dificuldade em interpretar o tempo de modo matemático;
- Problemas de interpretação e decodificação matemática;
- Incompreensão da linguagem e dos símbolos matemáticos.

Apesar dos resultados sobre a aplicação dos jogos digitais serem positivos, alguns aspectos podem ser melhorados dentro da perspectiva do aluno que faz uso da ferramenta, como: maior investimento em interfaces atrativas, jogabilidade por meio de equipamentos de movimento ou touchscreen e jogos baseados em plataformas 3D com melhor performance gráfica.

Com relação a real dimensão da discalculia dentro do espaço escolar, percebe-se que, no geral, cerca de 10% dos casos de alunos com dificuldades de aprendizagem em Matemática, correspondem a alunos com indícios claros do transtorno discalculia. Por amostragem, isso representa 5% do total de alunos da rede pública municipal de Volta Grande, ou seja, mais de 25 alunos. Dentre todos os casos analisados, fica evidente o maior percentual de alunos com dificuldades do tipo practognóstica, que consiste na dificuldade de enumerar, manipular e comparar objetos concretos e sua relação abstrata com a matemática; e ideagnóstica, relacionada as dificuldades em realizar cálculos mentais e aprender conceitos lógicos e matemáticos.

Para conclusão do estudo e obtenção desses dados finais, foi necessária a exclusão de uma série de variáveis presentes em cerca de 90% dos alunos pesquisados que apresentam dificuldades na aprendizagem de matemática. O mal desempenho nos testes e relatos de responsáveis e professores apontam para as seguintes dificuldades de aprendizagem sem relações específicas com a discalculia:

- A ausência de materiais didáticos adequados e recursos tecnológicos específicos para o auxílio a aprendizagem de matemática de crianças nessa etapa escolar. O material mais utilizado nas salas de aula ainda é o livro didático, enquanto os próprios professores preferem utilizar ferramentas digitais para pesquisa e preparação das aulas.

- A inexistência de um método consolidado para o letramento matemático, assim como, para a alfabetização. Os professores utilizam-se de uma metodologia desenvolvida de modo individual e não-sistêmica, baseada no processo empírico da docência, sem as bases teóricas fundamentais da formação acadêmica, visto que, boa parte dos professores não possuem formação em nível superior em Pedagogia. A má alfabetização gera dificuldades diretamente relacionadas a inabilidade de interpretar e solucionar problemas matemáticos.

- Na maior parte dos casos, alunos com dificuldades em realizar cálculos ou operações matemáticas não possuem um método consolidado de operação. Entre as atividades realizadas pelos alunos, observa-se pouca coerência e nenhum traço de uma metodologia de cálculo universal. Outro detalhe que contribuiu para essa conclusão, é o fato de os

professores não apresentam respostas consistentes a respeito do desenvolvimento de uma metodologia operacional adequada para adição.

- Conforme índices apresentados no estudo, alunos cujos pais possuem menor nível de escolaridade, e que não contribuem efetivamente na realização das tarefas escolares para casa, tendem a possuir resultados inferiores às médias encontradas no estudo. A compreensão familiar que as dificuldades em matemática são comuns e completamente justificáveis podem criar uma zona de conforto em torno do aluno, atrapalhando o desenvolvimento das habilidades relacionadas à disciplina.

É fundamental durante a aplicação da sequência didática e na avaliação dos indícios de discalculia em alunos que possuem dificuldades de aprendizagem em matemática, que se analise as situações em que se dá o processo de ensino aprendizagem, ficando evidenciado no estudo que a maior parte dos casos se relacionam às falhas metodológicas desse processo. Logo, essa sequência didática é uma oportunidade de diagnóstico e treinamento para os alunos discalculos ou não, e para o reconhecimento de possíveis falhas no próprio processo de ensino aprendizagem.

Portanto, a sequência didática proposta pelo estudo, utilizando jogos digitais, permite auxiliar alunos discalculos na aprendizagem de matemática, dentro de um ambiente estimulante e inclusivo, que permite a todos os alunos, inclusive os não discalculos, a aquisição de habilidades consideradas fundamentais para os anos iniciais do Ensino Fundamental, segundo a Base Nacional Comum Curricular.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION et al. **Neurodevelopmental Disorders: DSM-5® Selections**. American Psychiatric Pub, 2015.

ANTUNES, N. L., 2009. **Mal-entendidos - Da Hiperactividade à Síndrome de asperger, da Dislexia às Perturbações do Sono.** As respostas que procura. Lisboa: Verso de Kapa.

ARAÚJO, P. L. YOSHIDA, S. M. P. F, 2009. **Professor: Desafios da prática pedagógica na atualidade**. Disponível em <http://www.ice.edu.br/TNX/storage/webdisco/2009/11/03/outros/608f3503025bdeb70200a86b2b89185a.pdf>

BARROS-OLIVEIRA, José H. Novas tecnologias e educação. **DIRECTOR-EDITOR**, v. 12, n. 1, p. 7-25, 2008.

BASTOS, Cleverson Leite; KELLER, Vicente. **Aprendendo a aprender: introdução à metodologia científica**. Vozes, 2008.

BERNARDI, J.; STOBÄUS, C. D, 2011**. Discalculia: conhecer para incluir.** Rev. Educ. Espec., Santa Maria, v. 24, n. 39, p. 47-60.

BRASIL, Mistério da Educação. Base nacional comum curricular. **Brasília-DF: MEC, Secretaria de Educação Básica**, 2017.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais et al. Ministério da Educação e do Desporto. **SEF. Brasília: MEC/SEF**, 1998.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa; REIS, Idalci; NORI, Marina Campos. Problemas na educação matemática do ensino fundamental por fatores de dislexia e discalculia. **Vida de ensino**, v. 2, n. 1, 2017.

CARVALHO, Marcos et al. Desenvolvimento de Software Para Alfabetização de Adultos Baseado em Princípios Freirianos. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2008. p. 219-228.

DA SILVA, Wiliam Cardoso; DA COSTA, DRª ROSANA TÓSI. Discalculia: uma abordagem à luz da educação matemática. **Projeto de Iniciação Científica, Universidade de Guarulhos**, 2008.

DANTE, Luiz. Livro didático de matemática: uso ou abuso?. **Em aberto**, v. 16, n. 69, 1996.

DE CASTRO FILHO, José Aires. Objetos de Aprendizagem e sua Utilização no Ensino de Matemática. 2007.

DE OLIVEIRA GOMES, Marineide. **Formação de professores na educação infantil**. Cortez, 2013.

DRUCK, Suely. O drama do ensino da matemática. **São Paulo: Caderno Sinapse da Folha de São Paulo**, p. 19, 2003.

FERREIRA, Ana C. et al. Estado da arte da pesquisa brasileira sobre formação de professores que ensinam matemática. **SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, v. 1, n. 2000, p. 264-271, 2000.

GARCIA, Jesus Nicasio; RODRIGUES, Jussara Haubert. **Manual de dificuldades de aprendizagem: linguagem, leitura, escrita e matemática**. 1998.

GEBRAN, Maurício Pessoa. **Tecnologias educacionais**. IESDE BRASIL SA, 2009.

IBGE, Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de**, 2017.

IBGE, Panorama–Educação. Disponível em: https://cidades. ibge. gov. br/brasil/sp/aracoiaba-da-serra/panorama. **Acessado em**, v. 9, 2018.

IMENES, Luiz Márcio Pereira. Um estudo sobre o fracasso do ensino e da aprendizagem da matemática. 1989. **Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"(UNESP)**, 1989.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA - INEP (2017), '**Sistema de avaliação da educação básica - saeb**,',http://portal.inep.gov.br/microdados.

JOHNSON, Norman Lloyd; CAMPBELL, B. **Encyclopaedia of statistical sciences.** Supplement volume. 1989.

LORENZATO, Sérgio. Educação Infantil e percepção matemática. rev. **Campinas: Autores Associados**, 2008.

LÚCIO, R., 2016. **Desenvolvimento de um software lúdico para dispositivos móveis que auxilie no tratamento de crianças com síndrome de discalculia.** Anuário de pesquisa e extensão, UNOESC-Videira.

MACIEL, Hiléia; TERÁN, Augusto. O potencial pedagógico dos espaços não formais da cidade de Manaus. **Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 7, n. 13, p. 232-234, 2017.

MORAIS, G. de. Os Desafios da Aprendizagem Matemática. **Monografia (graduação)–Unilavras**, 2007.

NACARATO, Adair Mendes; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela. **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas**. Autêntica, 2017.

PONTE, J. P., BOAVIDA, A. M., CANAVARRO, A. P., GUIMARÃES, F., OLIVEIRA, H., GUIMARÃES, H. M., BROCARDO, J., SANTOS, L., SERRAZINA, L., & SARAIVA, M. ,2006. **Programas de Matemática no 3.º ciclo do ensino básico: Um estudo confrontando Espanha, França, Irlanda, Suécia e Portugal.** Lisboa: APM e FCUL, Centro de Investigação em Educação.

RESENDE, Mary MM. **Escola Integrada: uma proposta de educação para todos**. 2012. Tese de Doutorado. Dissertação apresentada para Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora.

ROMAGNOLI, G. C. Discalculia: um desafio na matemática. **Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso)–CRDA, São Paulo**, 2008.

SANCHEZ, Jesús Nicasio Garcia. **Dificuldades de Aprendizagem e Intervenção Psicopedagógica.** Porto Alegre: Artmed, 2004.

SANTOS, Leonor. A avaliação das aprendizagens em Matemática: Um olhar sobre o seu percurso. **Educação e matemática: Caminhos e encruzilhadas. Actas do encontro internacional em homenagem a Paulo Abrantes**, p. 169-187, 2005.

SANTOS, Josiel Almeida; FRANÇA, Kleber Vieira; SANTOS, LSB dos. **Dificuldades na aprendizagem de Matemática.** Monografia de Graduação em Matemática. São Paulo: UNASP, 2007.

TAJRA, Sanmya Feitosa. Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor da atualidade. São Paulo: Érica, 2000. THOMSON, Disponível em: http://www. groups. dcs. stand. ac. uk/~ history/Mathematicians/Thomson. html.

TAROUCO, Liane MR et al. Objetos de Aprendizagem para M-learning. In: **Florianópolis: SUCESU-Congresso Nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação**. 2004.

VIEIRA, Glaucia Marcondes. **Estratégias de contextualização nos livros didáticos de matemática dos ciclos iniciais do ensino fundamental.** 2004.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. O papel do brinquedo no desenvolvimento. **A formação social da mente**, v. 4, p. 105-118, 1989.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **11 ideas clave: cómo aprender y enseñar competencias**. 2007.

APÊNDICE A – BATERIA DE TESTES

Na primeira etapa do estudo é realizado de maneira individual uma bateria de testes com os estudantes pesquisados. Os testes são realizados entre 2 e 3 horas em intervalos diferentes de 15 min por etapa, de acordo com a necessidade do aluno. Não existe nenhuma pressão sobre a obrigatoriedade ou tempo máximo que poderiam levar.

1° Teste – Quantificação e conjuntos

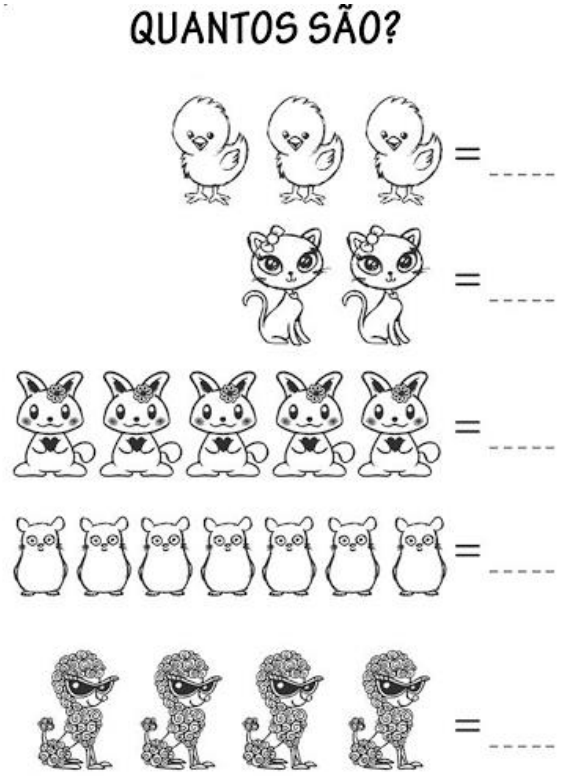


Figura 1 - Teste de quantificação

Habilidades relacionadas

(EF01MA01) Utilizar números naturais como indicador de quantidade ou de ordem em diferentes situações cotidianas e reconhecer situações em que os números não indicam contagem nem ordem, mas sim código de identificação.

(EF01MA02) Contar de maneira exata ou aproximada, utilizando diferentes estratégias como o pareamento e outros agrupamentos.

A habilidade de quantificar objetos é fundamental na construção do raciocínio-lógico matemático. É comum entre indivíduos que apresentam a discalculia practognóstica, a dificuldade em interpretar as quantidades em objetos reais ou imagens;

também em alunos com discalculia gráfica, dificuldades na representação de números e símbolos matemáticos.

Teste 2 – Interpretando os números

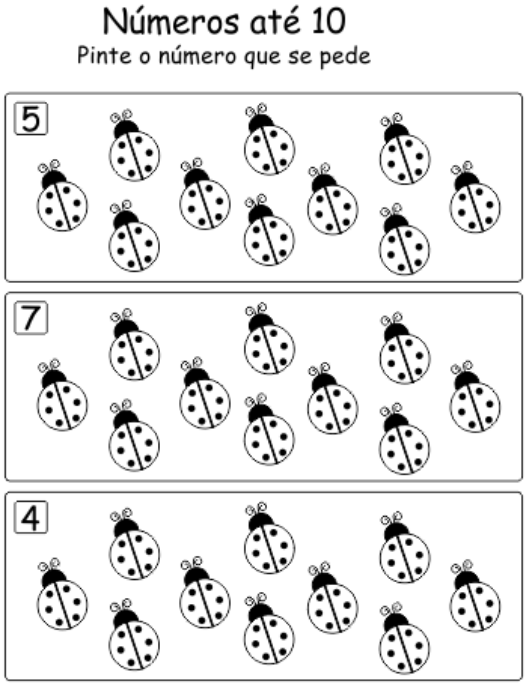


Figura 2 - Teste de interpretação numérica

Habilidades relacionadas

(EF01MA02) Contar de maneira exata ou aproximada, utilizando diferentes estratégias como o pareamento e outros agrupamentos.

(EF01MA04) Contar a quantidade de objetos de coleções até 100 unidades e apresentar o resultado por registros verbais e simbólicos, em situações de seu interesse, como jogos, brincadeiras, materiais da sala de aula, entre outros.

(EF02MA02) Fazer estimativas por meio de estratégias diversas a respeito da quantidade de objetos de coleções e registrar o resultado da contagem desses objetos (até 1000 unidades).

Na intenção de identificar dificuldades em quantificar objetos, neste teste realiza-se o processo inverso do exercício anterior. Onde espera-se que o aluno seja capaz de relacionar o número apresentado à quantidade determinada de figuras que necessitam ser pintadas, dando início ao processo natural de contagem. O teste também

permite avaliar a discalculia do tipo practognóstica, assim como a discalculia léxica, que apresenta dificuldades na interpretação dos números e suas quantidades.

Teste 3- Soma

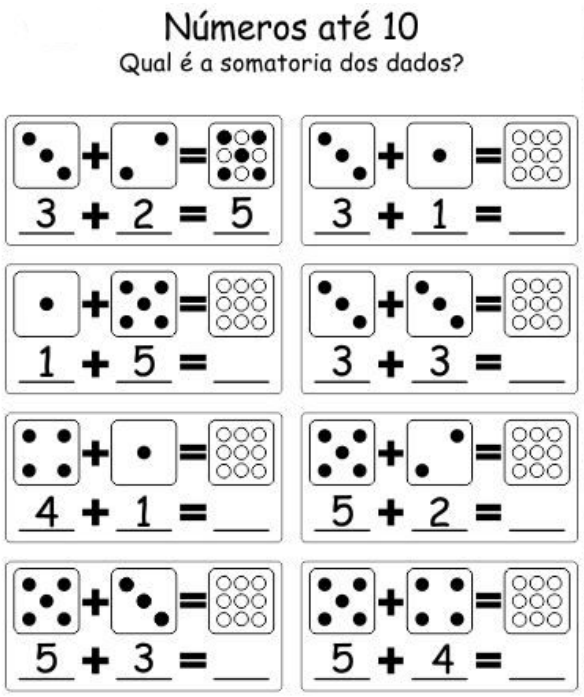


Figura 3 - Teste da soma

Habilidades relacionadas

(EF01MA06) Construir fatos básicos da adição e utilizá-los em procedimentos de cálculo para resolver problemas.

(EF01MA08) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais.

(EF02MA05) Construir fatos básicos da adição e subtração e utilizá-los no cálculo mental ou escrito.

(EF02MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até três ordens, com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, utilizando estratégias pessoais ou convencionais.

(EF03MA03) Construir e utilizar fatos básicos da adição e da multiplicação para o cálculo mental ou escrito.

(EF03MA05) Utilizar diferentes procedimentos de cálculo mental e escrito para resolver problemas significativos envolvendo adição e subtração com números naturais.
(EF03MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo exato ou aproximado, incluindo cálculo mental.
(EF04MA03) Resolver e elaborar problemas com números naturais envolvendo adição e subtração, utilizando estratégias diversas, como cálculo, cálculo mental e algoritmos, além de fazer estimativas do resultado.
(EF04MA05) Utilizar as propriedades das operações para desenvolver estratégias de cálculo.

Nesse teste o principal objetivo é perceber se aluno consegue compreender a situação e qual a solução encontrada por ele na elaboração da resposta. Ex: a utilização do processo de contagem e união dos valores dos dados em um único grupo para obtenção do resultado da adição. O teste contribui para avaliação dos alunos com discalculia operacional, que se destaca pela dificuldade em realizar operações matemáticas.

Teste 4 – Organização lógica



Figura 4 - Teste da sequência lógica

Habilidades relacionadas

(EF01MA09) Organizar e ordenar objetos familiares ou representações por figuras, por meio de atributos, tais como cor, forma e medida.
(EF01MA16) Relatar em linguagem verbal ou não verbal sequência de acontecimentos relativos a um dia, utilizando, quando possível, os horários dos eventos.
(EF02MA09) Construir sequências de números naturais em ordem crescente ou decrescente a partir de um número qualquer, utilizando uma regularidade estabelecida.
(EF02MA10) Descrever um padrão (ou regularidade) de sequências repetitivas e de sequências recursivas, por meio de palavras, símbolos ou desenhos.

No exercício proposto, o principal objetivo é avaliar a capacidade do estudante em associar a ocorrência dos fatos com a sequência dos números naturais, demonstrando as relações entre antecessores e sucessores de um número natural. Essa etapa é importante na capacidade de reconhecer e compreender a contagem do tempo, dificuldade encontrada por algumas crianças no reconhecimento do horário no relógio, até mesmo dos dias da semana e na compreensão do calendário anual. Essas dificuldades são comuns em indivíduos que possuem discalculia ideagnóstica, por não conseguirem compreender o modelo de raciocínio matemático e a lógica dos problemas que o envolvem.

Teste 5– Sequência numérica

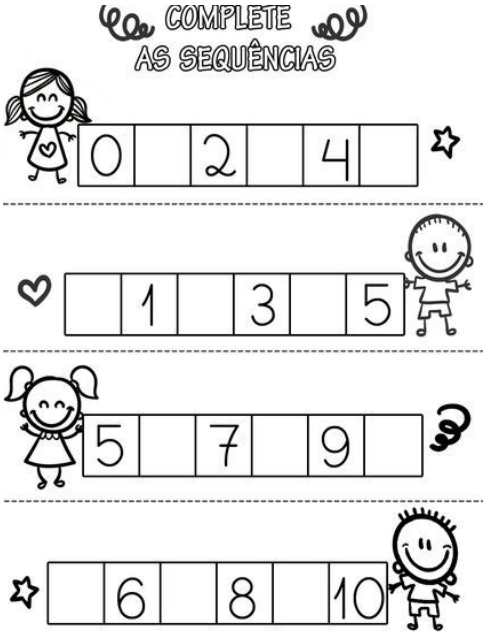


Figura 5 - Teste da Sequência Numérica

Habilidades Relacionadas:

(EF01MA05) Comparar números naturais de até duas ordens em situações cotidianas, com e sem suporte da reta numérica.
(EF02MA01) Comparar e ordenar números naturais (até a ordem de centenas) pela compreensão de características do sistema de numeração decimal (valor posicional e função do zero).
(EF02MA09) Construir sequências de números naturais em ordem crescente ou decrescente a partir de um número qualquer, utilizando uma regularidade estabelecida.
(EF02MA11) Descrever os elementos ausentes em sequências repetitivas e em sequências recursivas de números naturais, objetos ou figuras.
(EF03MA04) Estabelecer a relação entre números naturais e pontos da reta numérica para utilizá-la na ordenação dos números naturais e também na construção de fatos da adição e da subtração, relacionando-os com deslocamentos para a direita ou para a esquerda.

Nessa atividade avalia-se a capacidade do aluno em elaborar o sequenciamento numérico, assim como a compreensão dos espaçamentos em uma reta numérica, da esquerda para a direita. A atividade contribui para a identificação de alunos que possuem a discalculia léxica ou gráfica (dificuldade em compreender ou representar um símbolo matemático, ex: números, operações.), também pode revelar dificuldade em compreender o raciocínio lógico matemático, comum na discalculia ideagnóstica.

Teste 6- Multiplicação

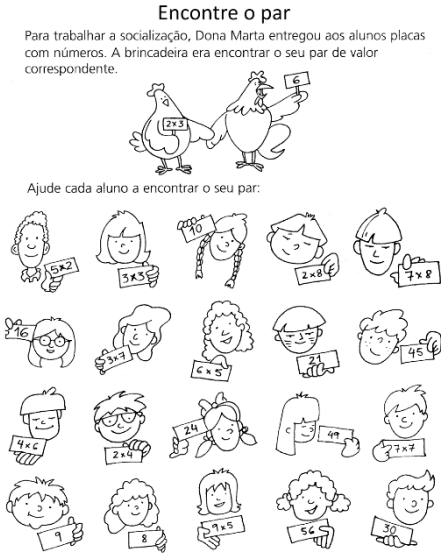


Figura 6 - Teste da multiplicação

Habilidades relacionadas:

(EF02MA07) Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4 e 5) com a ideia de adição de parcelas iguais por meio de estratégias e formas de registro pessoais, utilizando ou não suporte de imagens e/ou material manipulável.
(EF03MA03) Construir e utilizar fatos básicos da adição e da multiplicação para o cálculo mental ou escrito.
(EF03MA07) Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4, 5 e 10) com os significados de adição de parcelas iguais e elementos apresentados em disposição retangular, utilizando diferentes estratégias de cálculo e registros.
(EF04MA05) Utilizar as propriedades das operações para desenvolver estratégias de cálculo.
(EF04MA06) Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais, organização retangular e proporcionalidade), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.

Na intenção de avaliar a capacidade do estudante em realizar as operações básicas, esse é o exercício maior complexidade. Esse exercício é capaz de demonstrar o desenvolvimento cognitivo do aluno através da compreensão simbólica das operações, a construção lógica para realização da multiplicação, e a capacidade realizar a operação. São três os tipos de discalculia avaliadas nesse exercício: operacional, ideagnóstica e léxica.

Teste 7- Identificação de figuras geométricas



Figura 7 - Teste das figuras geométricas

Habilidades relacionadas:

(EF01MA13) Relacionar figuras geométricas espaciais (cones, cilindros, esferas e blocos retangulares) a objetos familiares do mundo físico.
(EF01MA14) Identificar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo) em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em contornos de faces de sólidos geométricos.
(EF02MA15) Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.
(EF03MA15) Classificar e comparar figuras planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo) em relação a seus lados (quantidade, posições relativas e comprimento) e vértices.

O reconhecimento de figuras geométricas planas e espaciais está intrinsecamente relacionado ao pensamento lógico matemático, é comum em uma criança com discalculia apresentar dificuldades para identificar e relacionar os objetos geométricos às nomenclaturas. Nesse caso a discalculia pode ser tipificada como: léxica ou ideagnóstica.

Teste 8 – Reconhecimento numérico



Figura 8 - Teste de reconhecimento numérico

Habilidades relacionadas:

(EF01MA01) Utilizar números naturais como indicador de quantidade ou de ordem em diferentes situações cotidianas e reconhecer situações em que os números não indicam contagem nem ordem, mas sim código de identificação.
(EF02MA01) Comparar e ordenar números naturais (até a ordem de centenas) pela compreensão de características do sistema de numeração decimal (valor posicional e função do zero).

Essa atividade foi inserida nesse período da avaliação na intenção de reduzir o estresse gerado pelo teste e possibilitar ao aluno um momento de relaxamento durante a realização da atividade. Porém, ele possui uma importância específica na bateria de exercícios, propõe ao aluno identificar e nomear os números presentes na imagem. Assim é capaz de avaliar 2 tipos distintos de discalculia: léxica e verbal.

Teste 9 – Escrevendo números

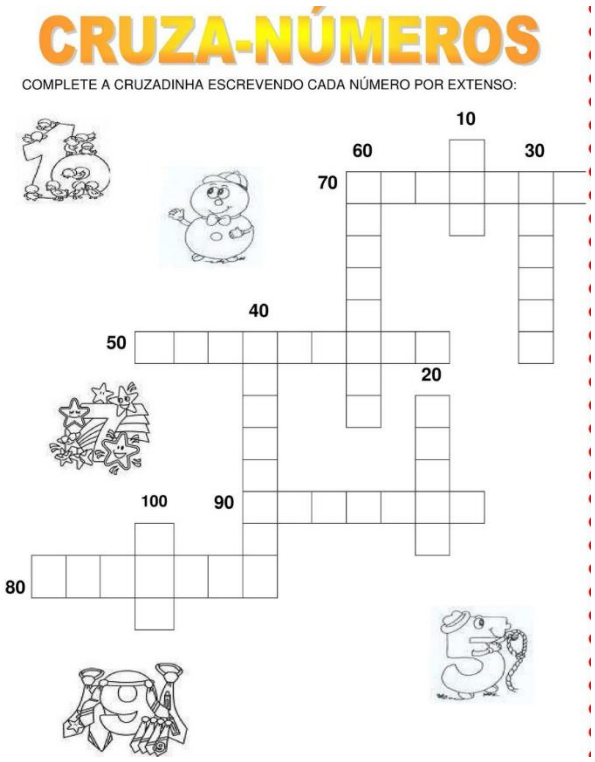


Figura 9 - Teste da escrita numérica

Habilidade relacionada:

(EF01MA01) Utilizar números naturais como indicador de quantidade ou de ordem em diferentes situações cotidianas e reconhecer situações em que os números não indicam contagem nem ordem, mas sim código de identificação.

Essa atividade permite compreender até que ponto os alunos são capazes de reconhecer diferentes números. A ideia foi trabalhar números maiores e simples; Ex: nos permite verificar se o estudante compreende a relação entre o 9 (nove) e o 90 (noventa), a similaridade da representação numérica ou da escrita verbal. Nesse teste pretende-se avaliar a discalculia léxica e verbal.

Teste 10- Adição por conjuntos

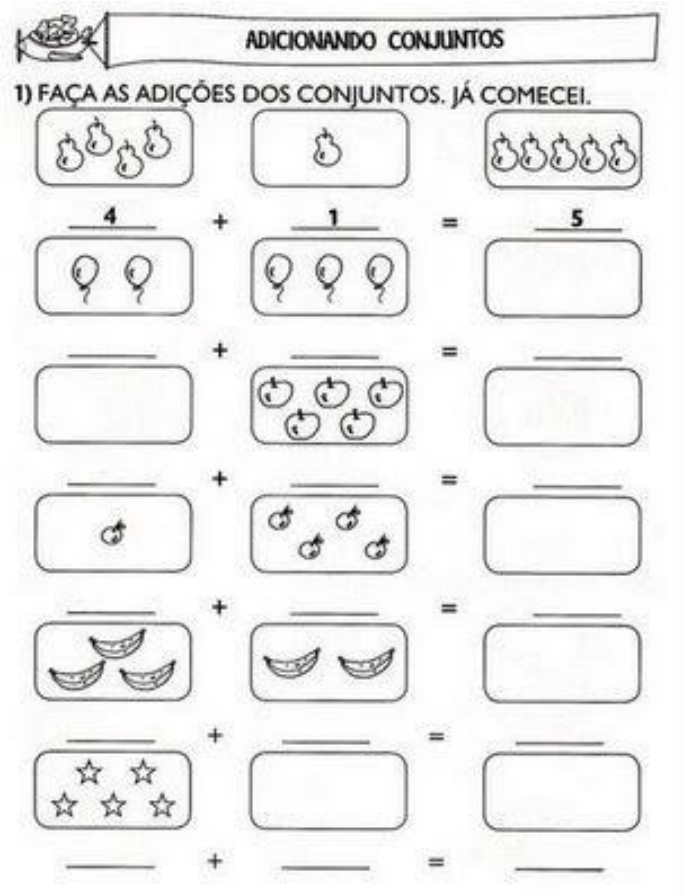


Figura 10 - Teste da adição por conjuntos

Habilidades relacionadas:

(EF01MA02) Contar de maneira exata ou aproximada, utilizando diferentes estratégias como o pareamento e outros agrupamentos.

(EF01MA06) Construir fatos básicos da adição e utilizá-los em procedimentos de cálculo para resolver problemas.

(EF01MA08) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais.
(EF02MA05) Construir fatos básicos da adição e subtração e utilizá-los no cálculo mental ou escrito.
(EF02MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até três ordens, com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, utilizando estratégias pessoais ou convencionais.
(EF03MA03) Construir e utilizar fatos básicos da adição e da multiplicação para o cálculo mental ou escrito.
(EF03MA05) Utilizar diferentes procedimentos de cálculo mental e escrito para resolver problemas significativos envolvendo adição e subtração com números naturais.
(EF03MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo exato ou aproximado, incluindo cálculo mental.
(EF04MA03) Resolver e elaborar problemas com números naturais envolvendo adição e subtração, utilizando estratégias diversas, como cálculo, cálculo mental e algoritmos, além de fazer estimativas do resultado.
(EF04MA04) Utilizar as relações entre adição e subtração, bem como entre multiplicação e divisão, para ampliar as estratégias de cálculo.
(EF04MA05) Utilizar as propriedades das operações para desenvolver estratégias de cálculo.

A atividade propõe ao estudante realizar adições na forma de conjuntos de figuras, cujo resultado deve ser sempre 5. Na realização dessa atividade a primeira dificuldade encontrada foi na interpretação do problema, a maior parte dos alunos não foi capaz de relacionar os valores com o resultado 5, exatamente pelo excesso de quadrinhos em branco na atividade. Aqui pode-se avaliar as discalculias operacional, practognóstica e gráfica.

Teste 11- Relacionando resultados

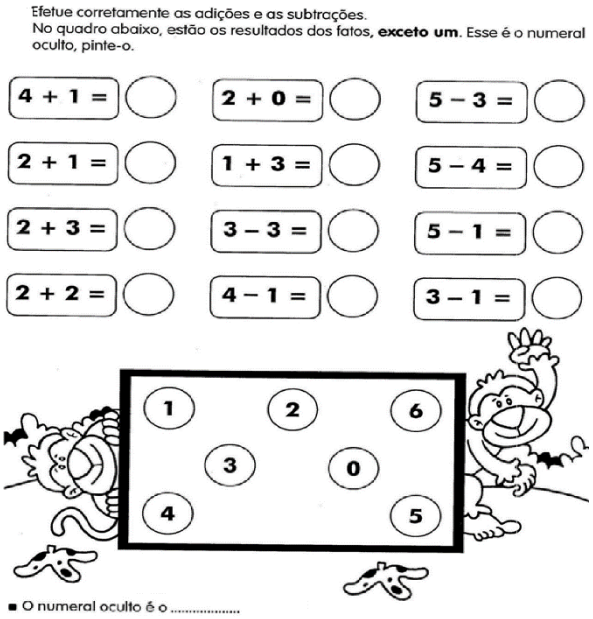


Figura 11 - Teste da relação dos resultados

Habilidades relacionadas:

(EF02MA05) Construir fatos básicos da adição e subtração e utilizá-los no cálculo mental ou escrito.

(EF03MA03) Construir e utilizar fatos básicos da adição e da multiplicação para o cálculo mental ou escrito.

(EF03MA05) Utilizar diferentes procedimentos de cálculo mental e escrito para resolver problemas significativos envolvendo adição e subtração com números naturais.

(EF04MA03) Resolver e elaborar problemas com números naturais envolvendo adição e subtração, utilizando estratégias diversas, como cálculo, cálculo mental e algoritmos, além de fazer estimativas do resultado.

(EF04MA04) Utilizar as relações entre adição e subtração, bem como entre multiplicação e divisão, para ampliar as estratégias de cálculo.

(EF04MA05) Utilizar as propriedades das operações para desenvolver estratégias de cálculo.

Nessa atividade é fundamental que o aluno consiga realizar as operações de adição e subtração, e relacionar os resultados encontrados com os presentes no quadro de respostas. É importante nessa atividade verificar se o aluno foi capaz de perceber cada resposta pode aparecer mais de uma vez em círculos diferentes, isso é feito de modo proposital para avaliar o nível de segurança que um aluno possui em sua resposta. Nessa etapa é avaliada a discalculia operacional.

Teste 12- Avaliação final

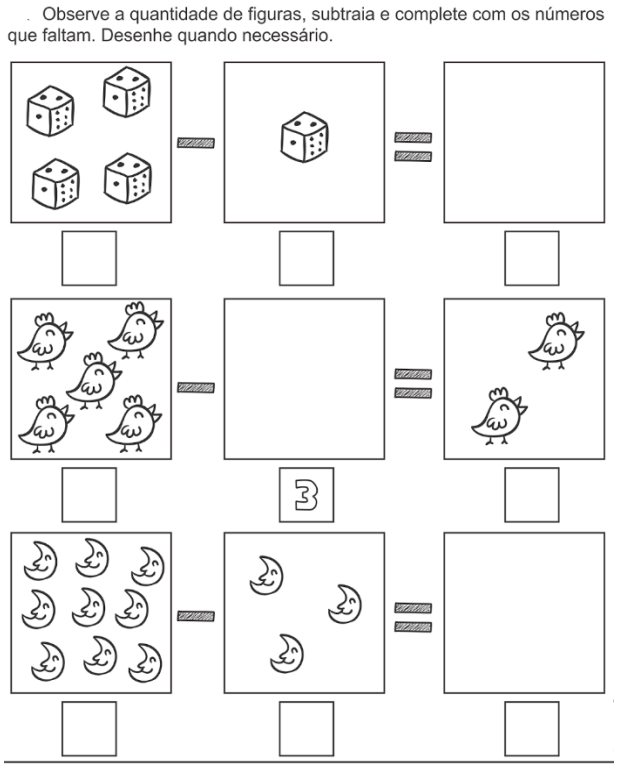


Figura 12 - Teste final

Habilidades específicas:

(EF01MA02) Contar de maneira exata ou aproximada, utilizando diferentes estratégias como o pareamento e outros agrupamentos.

(EF01MA06) Construir fatos básicos da adição e utilizá-los em procedimentos de cálculo para resolver problemas.

(EF01MA08) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais.

(EF02MA05) Construir fatos básicos da adição e subtração e utilizá-los no cálculo mental ou escrito.

(EF02MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até três ordens, com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, utilizando estratégias pessoais ou convencionais.

(EF03MA03) Construir e utilizar fatos básicos da adição e da multiplicação para o cálculo mental ou escrito.

(EF03MA05) Utilizar diferentes procedimentos de cálculo mental e escrito para resolver problemas significativos envolvendo adição e subtração com números naturais.

(EF03MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo exato ou aproximado, incluindo cálculo mental.
(EF04MA03) Resolver e elaborar problemas com números naturais envolvendo adição e subtração, utilizando estratégias diversas, como cálculo, cálculo mental e algoritmos, além de fazer estimativas do resultado.
(EF04MA04) Utilizar as relações entre adição e subtração, bem como entre multiplicação e divisão, para ampliar as estratégias de cálculo.
(EF04MA05) Utilizar as propriedades das operações para desenvolver estratégias de cálculo.

O último teste aplicado teve como intenção avaliar uma maior quantidade de tipos diferentes da discalculia: practognóstica, ideagnóstica, léxica, gráfica e operacional. O teste envolve subtração e noções de conjuntos, mas pretende que o aluno encontre valores para os quadradinhos vazios, se expressando tanto na forma numérica como na forma de figuras.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA OS RESPONSÁVEIS

Dados Gerais

Nome do Responsável:_____

Qual a sua idade? _____

Aluno:_____

Há quanto tempo seu filho estuda nesta escola? _____

Qual é a sua formação? _____

Qual é a sua profissão? _____

Responda com clareza e objetividade aos seguintes questionamentos:

1. O que você pensa sobre o desempenho escolar do seu filho?
_____

2. No dia-a-dia quais são as atividades que você faz com seu filho?
_____

3. A frequência que você faz atividades escolares com seu filho:
( ) Diariamente.
( ) De 3 a 4 vezes na semana.
( ) De 1 a 2 vezes na semana.
( ) Não faço.

4. Os professores enviam tarefas para serem realizadas em casa?
( ) Sim.
( ) Não.

5. Você percebe que seu filho tem dificuldades de realizar atividades de Matemática?
( ) Sim.
( ) Não.

6. Seu filho consegue identificar os números e as letras com facilidade?
( ) Sim.
( ) Não.

7. Seu filho consegue ver a hora em um relógio de ponteiro?
( ) Sim.
( ) Não.

8. Seu filho possui alguma dificuldade de leitura?
( ) Sim.
( ) Não.

9. Com quantos anos ele foi alfabetizado? _____

10. Seu filho gosta de jogos digitais (no computador, celular, vídeo game)?
( ) Sim.
( ) Não.

11. Você ou seu filho possuem em casa alguma ferramenta que possibilite o uso de jogos digitais (computador, celular, vídeo game)?
( ) Sim.
( ) Não.

12. Você já levou seu filho à algum especialista (psicopedagogo, psicólogo, neurologista etc.)?
( ) Sim.
( ) Não.

13. Você acredita que seu filho precisa de apoio para melhorar sua capacidade de aprender?
( ) Sim.
( ) Não.

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PARA OS PROFESSORES

Dados Gerais:

Nome:_____

Escola:_____

Há quanto tempo trabalha nesta escola?_____

Qual a sua formação? _____

Há quanto tempo você é alfabetizador(a)? _____

Responda com clareza e objetividade aos seguintes questionamentos:

1. Você utiliza o livro didático em sala de aula? Qual?
_____

2. Durante a preparação das aulas, que tipo de material (livros, livros didáticos ou/e outros) você utiliza ou pesquisa
para preparar suas aulas?
_____

3. O livro didático é utilizado:
( ) Diariamente.
( ) De 3 a 4 vezes na semana.
( ) De 2 vezes a 1 vez na semana.

4. O livro didático dispõe de alguma tarefa que possa ser realizada em casa com auxílio dos pais?
( ) Sim.
( ) Não.

5. Você utiliza somente o livro didático em aula? Se não, quais materiais complementares você utiliza?
_____

6. O livro didático permite ou propõe o uso de outros materiais?
_____

7. Em relação às propostas do livro didático, os alunos mostram:
( ) desinteresse.
( ) pouco interesse.
( ) interesse.
( ) muito interesse.

8. Como os alunos reagem diante das tarefas propostas pelo livro didático? Justifique sua resposta.
( ) Conseguem resolvê-las de forma satisfatória.

( ) Ficam confusos, necessitando da ajuda do professor.
( ) Outros.
_____

9. Você considera os livros didáticos atrativos para os alunos? Justifique sua resposta.
( ) Sim.
( ) Não.
( ) Parcialmente.
_____

10. Você sabe como o livro didático adotado em sua escola foi selecionado, pelo MEC, ou pela escola, ou de outro modo?

_____

11. Você tem clareza dos objetivos adotados pelo livro didático?
( ) Sim.
( ) Não.
( ) Parcialmente.

12. Em uma escala de 0 a 10, qual seria a sua avaliação, como alfabetizador, do livro didático adotado:
a) em relação à leitura e à escrita? Justifique sua resposta:
_____

b) em relação à construção do número e das operações aritméticas? Justifique sua resposta:
_____

13. Com relação à introdução de um novo conteúdo aos alunos, qual o método utilizado? Quais as etapas que você geralmente segue? (exemplo: a exploração de figuras, o uso de objetos, inventa uma história).
_____
_____
_____

a) Descreva um exemplo de como você costuma apresentar um som, letra ou palavra nova aos seus alunos.
_____

b) Descreva um exemplo de como você costuma iniciar a construção do número com seus alunos.
_____

14. Você utiliza atividades de decodificação, de que modo?
_____

15. O nome das letras é ensinado aos alunos?
( ) Sim.
( ) Não.

16. Você desenvolve alguma(s) relação(s) lógica(s) com o aluno antes de iniciar a escrita dos algarismos? Qual(s) e de que modo?

_____
_____

17. Como o seu aluno realiza a contagem durante uma adição de duas parcelas: contando tudo; contando para frente a partir de qualquer quantidade; contando para frente a partir da maior quantidade; ou de outro modo?

_____
_____

18. Você recebeu subsídios teóricos acerca dos métodos de alfabetização utilizados, em particular no Brasil, durante a sua formação acadêmica?
( ) Sim.
( ) Não.
( ) Parcialmente.

19. Em relação à construção do número e das operações aritméticas, quais as abordagens teóricas que você estudou em sua formação acadêmica ou em alguma formação continuada?

_____
_____

20. Ao iniciar sua vida profissional, você tinha domínio do método de alfabetização que seria utilizado em sala de aula? Justifique sua resposta.
( ) Sim.
( ) Não.
( ) Parcialmente.

_____
_____

21. Você teve a oportunidade de auxiliar na escolha do método que seria utilizado em sala de aula?
( ) Sim.
( ) Não.

22. Em relação ao método adotado, você está:
( ) insatisfeito.
( ) pouco satisfeito.
( ) satisfeito.
( ) muito satisfeito.

23. Caso sinta-se insatisfeito ou pouco satisfeito, você ainda permanece com o método até o fim do ano letivo?
( ) Sim.

( ) Não.
24. Você realizou ou realiza alguma formação acadêmica ou continuada para aprimorar o método utilizado?
( ) Sim.
( ) Não.

25. Você adota diferentes métodos de ensino de acordo com as dificuldades dos alunos? Justifique sua resposta:
( ) Sim.
( ) Não.
_____
_____
_____

26. Você acredita que qualquer método adotado alfabetizaria o seu aluno do 1º ano? Justifique sua resposta:
( ) Sim.
( ) Não.
( ) Parcialmente.

27. Você adotaria outro método, diferente do livro?
( ) Sim.
( ) Não.

28. Qual a importância do uso do material concreto em suas aulas de Matemática? Com que frequência você utiliza?
_____
_____

29. Você oportuniza a resolução de problemas matemáticos aos seus alunos? Em caso afirmativo, quais conceitos são abordados nesses problemas?
_____
_____

30. Ao resolver os problemas matemáticos, o aluno mostra:
( ) muita dificuldade em identificar o conceito abordado na situação proposta.
( ) dificuldade em identificar o conceito abordado na situação proposta.
( ) facilidade em identificar o conceito abordado na situação proposta.
( ) muita facilidade em identificar o conceito abordado na situação proposta.

31. O que você entende por discalculia?
_____
_____
_____

32. Você já estudou ou ouviu falar sobre discalculia? Em que momento?
_____
_____
_____

33. Você consegue perceber quando o estudante apresenta indícios da discalculia? Se sim, como você procede?

_____
_____
_____
_____

APÊNDICE D – JOGOS DIGITAIS UTILIZADOS

Ao longo da pesquisa, foram utilizados diversos jogos para auxiliar os alunos no desenvolvimento das habilidades cognitivas relacionadas ao transtorno discalculia e às dificuldades de aprendizagem na disciplina de matemática. Os jogos foram aplicados na seguinte ordem apresentada abaixo, de maneira individual, espontânea e por meio de recursos digitais (computadores/notebooks). Alguns jogos foram desenvolvidos durante a pesquisa em decorrência da necessidade de praticar diferentes habilidades dentro de um mesmo sistema, e outros utilizaram softwares originais adquiridos de forma legal ou freewares disponíveis na internet.

O primeiro jogo tem por objetivo praticar as habilidades que se relacionam com o reconhecimento numérico e a forma com que os números se comportam dentro de uma sequência. Os alunos devem completar os espaços vazios com os números que faltam nas sequências apresentadas na tela. O nível de dificuldade pode variar de acordo com o tamanho dos números, alunos que conhecem os números até 10 somente, não conseguem completar a sequência até o 20 por exemplo.

Porém, por apresentar as correções ao final da cada rodada, pode ser considerada uma importante ferramente de treino para o aluno discalculo. A atividade contribui para a evolução de alunos que possuem a discalculia léxica ou gráfica (dificuldade em compreender ou representar um símbolo matemático, ex: números, operações.), também pode aprimorar as habilidades na compreensão do raciocínio lógico matemático, comum na discalculia ideagnóstica.

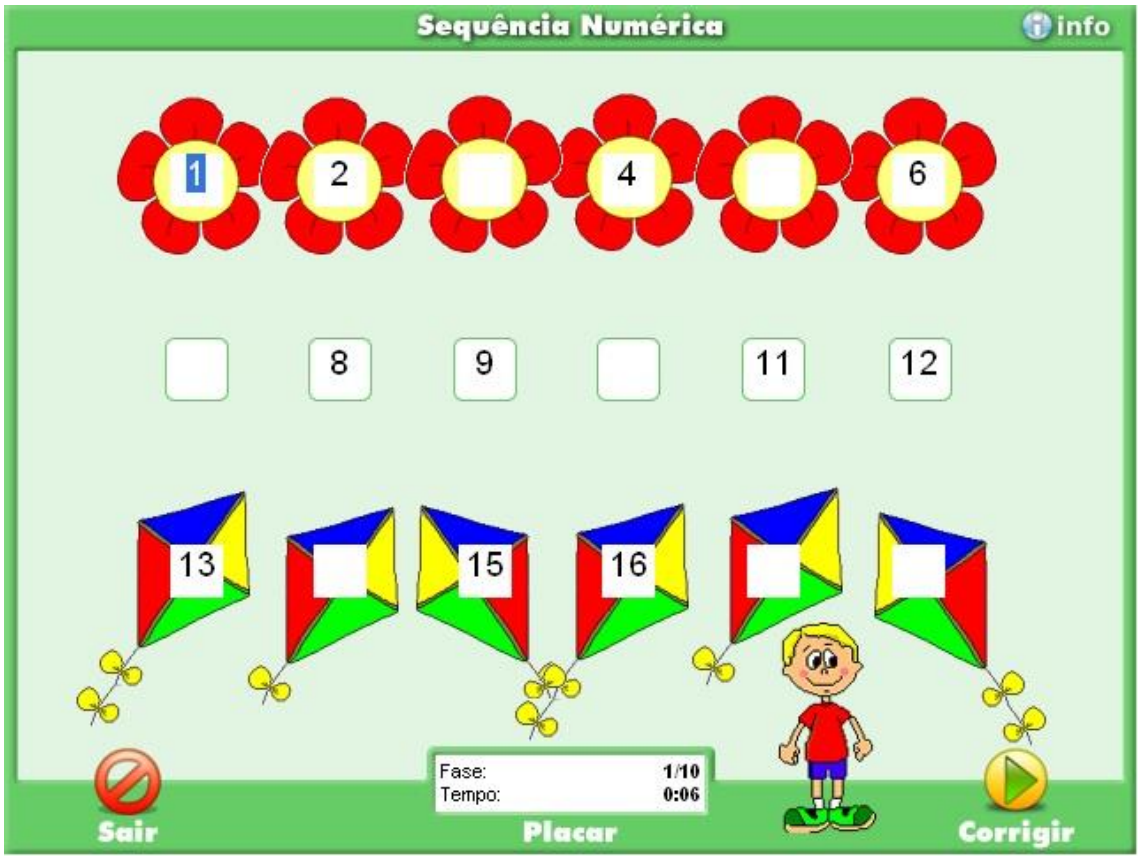


Figura 13 Aprendendo Sequências Numéricas

O segundo jogo utilizado tem o objetivo claro de treinar as operações básicas nos alunos participantes da pesquisa. A ideia sempre foi encaixar o jogo aos conhecimentos dos alunos estudados; (ex: um aluno do 1° ano não compreende nem efetua com clareza operações com multiplicações ou divisões, então o foco são as operações de adição e subtração com apenas 1 algarismo).

Outro aspecto importante do jogo são as respostas que aparecem na forma escrita, logo os alunos precisam conhecer os algarismos escritos na forma extensa, uma das dificuldades comuns em alunos disléxicos e/ou discalculos. O jogo pode trabalhar as habilidades relacionadas a discalculia gráfica, verbal e operacional de forma simultânea e otimizar a aprendizagem de alunos com dificuldades nos princípios básicos da matemática.



Figura 14 Treinando operações e escrita numérica

No próximo jogo, o estudante irá relacionar as quantidades que aparecem nos conjuntos com o valor numérico correspondente. O jogo irá desenvolver a capacidade do estudante em entender as representações numéricas e gerar a noção quantitativa, além de ser possível compreender o valor numérico (ex: porque 5 é maior que 3).

A capacidade de quantificar objetos é indispensável para a construção do raciocínio-lógico matemático. É comum entre indivíduos que apresentam a discalculia practognóstica, não conseguir interpretar as quantidades em objetos e imagens; o jogo também desenvolve a capacidade de alunos com discalculia gráfica, nas dificuldades de representação numérica. A memória também é uma importante ferramenta na aprendizagem da matemática, para realizar uma operação ou uma equação mais elaborada é fundamental que o aluno reconheça os símbolos que viu anteriormente e aplique os algoritmos armazenados na sua memória para resolução das situações propostas.

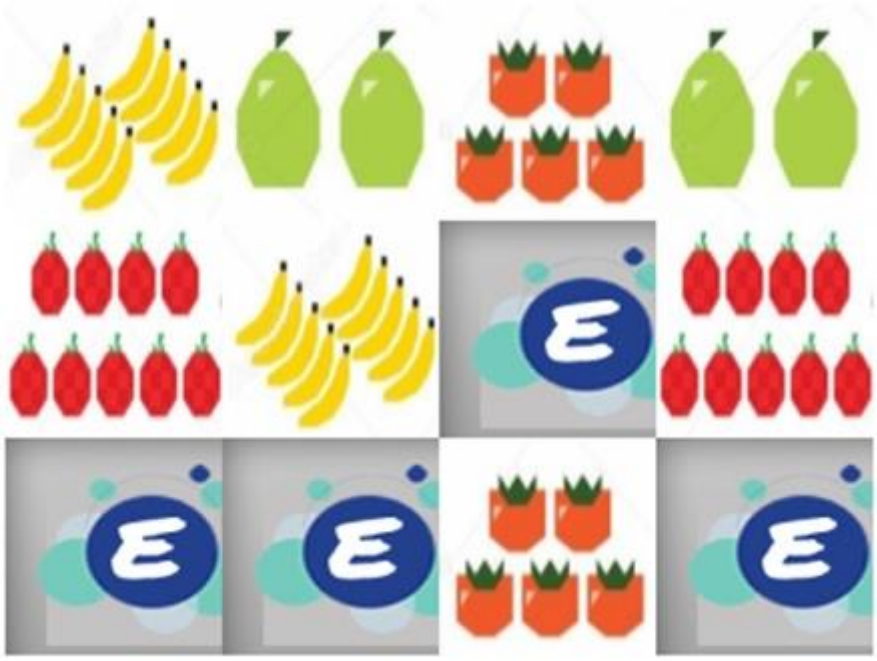


Figura 15 Associando imagens e quantidades

No jogo Tetris matemático, espera-se que o aluno seja capaz de reconhecer os diferentes grupos numéricos e utilizar as formas geométricas a serem formadas com os blocos, de modo que cada linha completada pode ser eliminada. No momento que alguma peça toca o topo da tela, o jogo é encerrado e a pontuação correspondente a quantidade de peças acumulada demonstra o quanto o jogador avançou no jogo.

Por se tratar de um jogo com pontuação, é possível comparar os resultados de forma oculta e perceber como os conceitos de conjunto, quantificação numérica e noções geométricas estão presentes em cada aluno. O mais importante na aplicação do jogo em mais de uma sessão, foi perceber a evolução dos alunos na compreensão da lógica proposta pelo jogo. Assim pode-se trabalhar habilidades escassas nos alunos que possuem a discalculia ideagnóstica e practognóstica.

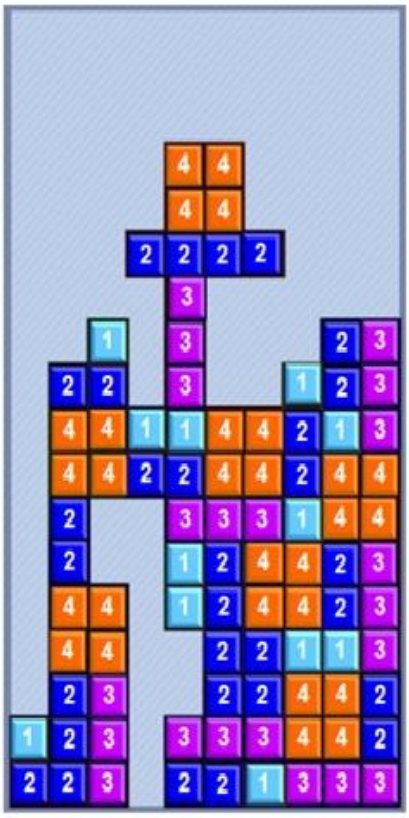




Figura 16 Associando conjuntos e geometria

Nessa atividade o objetivo principal é trabalhar com os alunos que apresentam discalculia operacional, o jogo possibilita treinar suas habilidades em diferentes operações, e cada fase corresponde a um nível diferente de aprendizagem. Os alunos só são submetidos às operações que já aprenderam anteriormente de acordo com o ano escolar correspondente.

As correções que aparecem na tela são uma importante ferramenta para possibilitar que os alunos percebam os erros e busquem novos métodos para aprimorar a resolução dos exercícios propostos. Durante a pesquisa com alguns alunos, o cronômetro foi flexibilizado e a utilização de alguns recursos concretos permitida na realização das tarefas. Todas essas adaptações foram realizadas para reduzir o constrangimento de um aluno que ainda não é capaz de realizar operações mentalmente, ou possui dificuldades relacionadas a discalculia em estado grave.

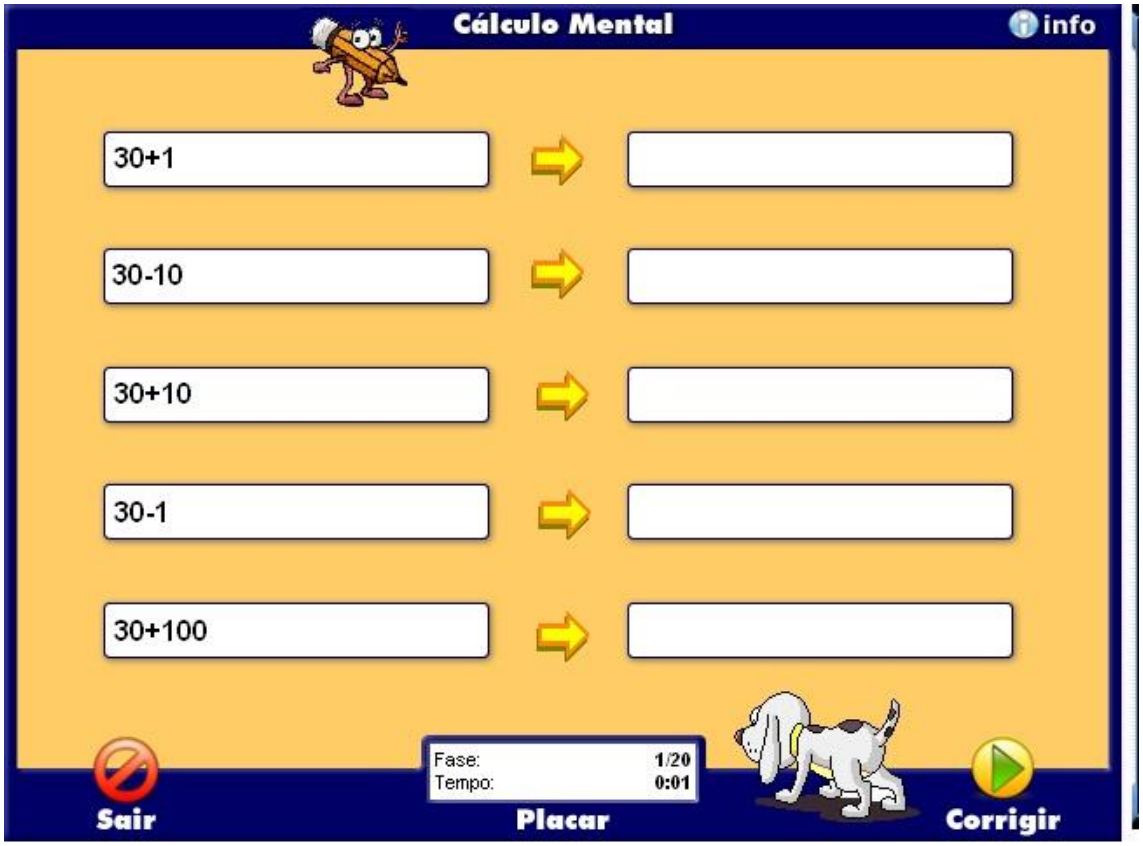


Figura 17 Estimulando o cálculo mental

O jogo é um desafio mental, e pretende estimular os alunos a realizarem cálculos mentais de adição. Para isso utiliza de um quadro que sempre soma os elementos que estão à sua volta, de modo que, ampliando a quantidade de fatores presentes na adição e aumentando o valor numérico dos quadrados, cada fase vai se tornando mais difícil.

O cronometro foi importante nesse jogo para a percepção do quanto a operação de adição está fixada na mente dos estudantes, e principalmente, se todos conseguem utilizar de um método eficaz de resolução dentro do tempo correto. Mais uma vez, em determinadas situações de nítida dificuldade, o tempo foi flexibilizado na intenção de não causar nenhum tipo de constrangimento ao jogador.

O jogo trabalhar habilidades importantes no desenvolvimento da prática das operações, assim como o raciocínio lógico. Podemos destacar que o jogo pode auxiliar crianças que apresentam o transtorno discalculia nos tipos ideagnóstica e operacional.

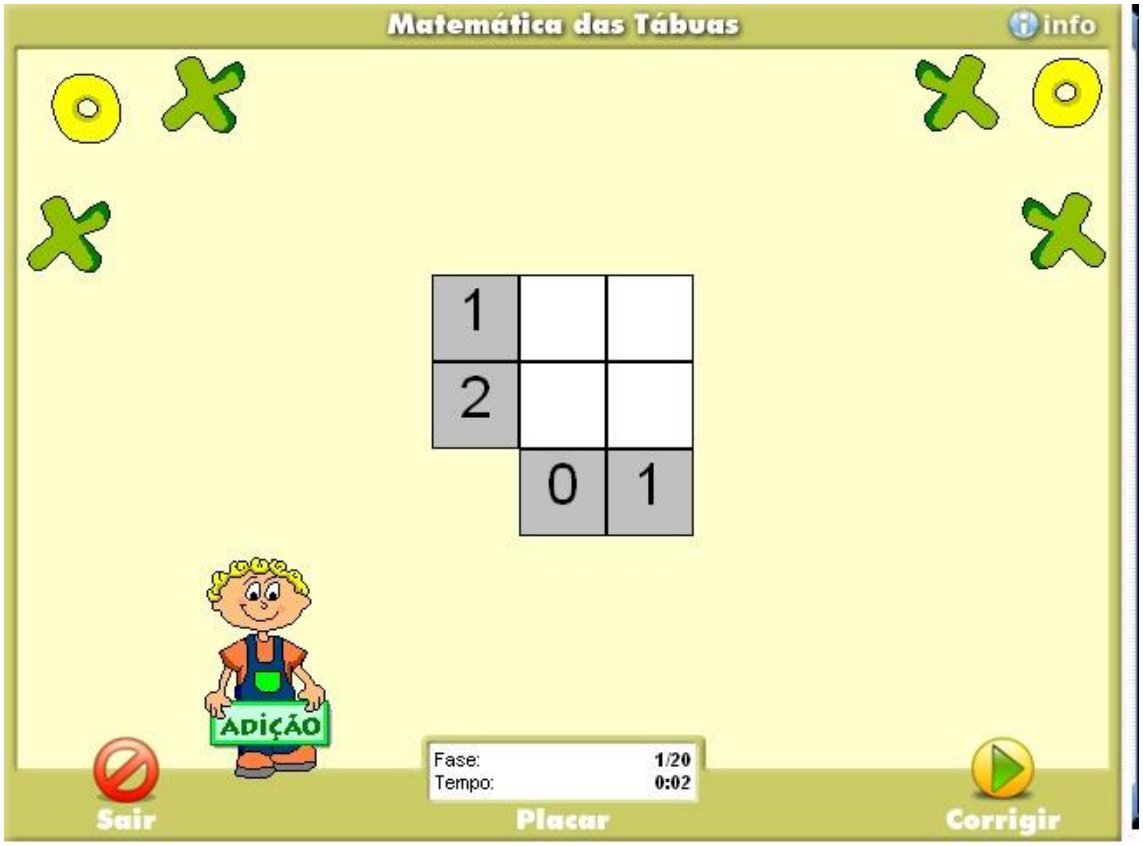


Figura 18 Treinando adição

Mais um jogo que tem como principal objetivo trabalhar a operação da adição. Isso pode ser justificado pelo fato de se tratar da operação elementar, ela permite compreender a junção de grupos em conjuntos maiores, é o caminho para aprendizagem das outras operações (ex: um aluno que sabe somar, pode utilizar o método aditivo para realizar uma multiplicação de parcelas pequenas).

Esse jogo possui característica lúdica e trabalhar com valores de entrada e saída, comuns em equipamentos eletrônicos como calculadoras e computadores. Quando o jogador preenche os quadrados vazios realiza uma adição com diversos fatores, a soma dos resultados se soma com o próximo e assim, sucessivamente.

O jogo é focado na discalculia operacional e pretende auxiliar os alunos nessa etapa básica da aprendizagem das operações numéricas, o princípio somativo, elementar para que ele adquira habilidades mais complexas no futuro.

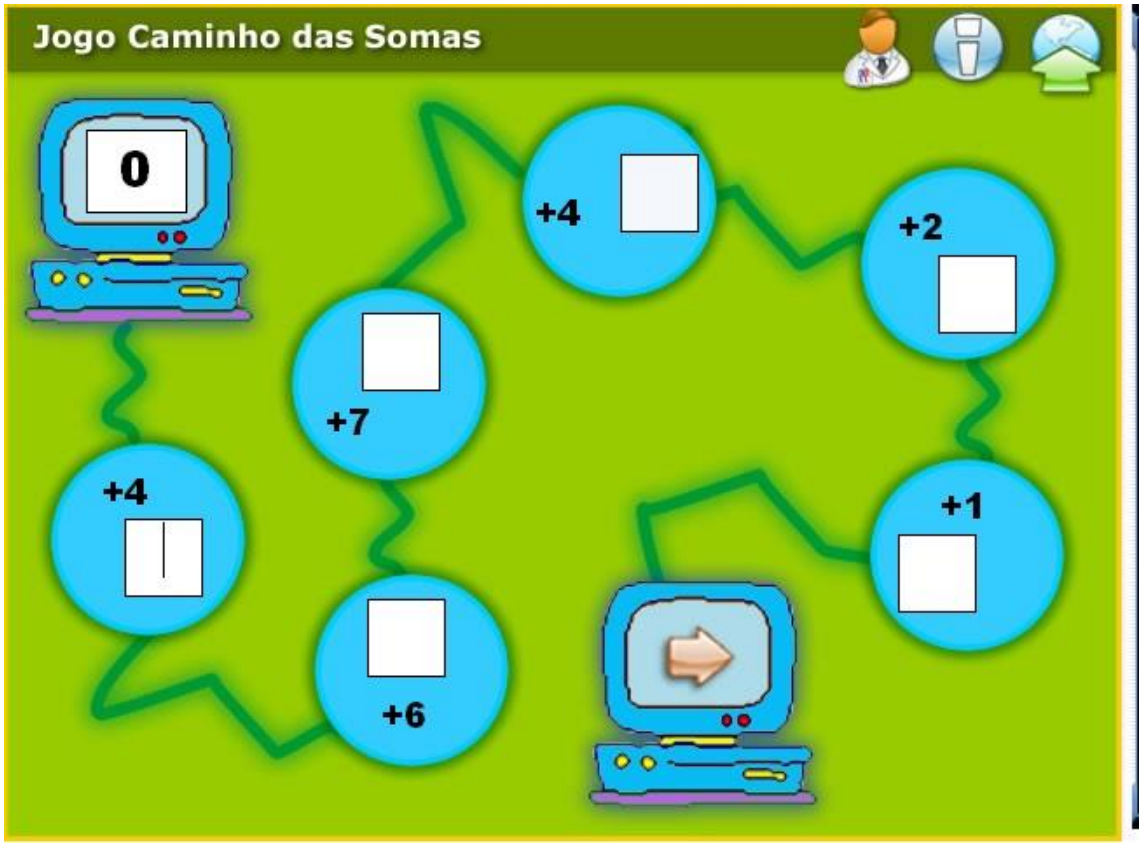


Figura 19 Somando valores

O penúltimo jogo pretende relacionar as operações matemáticas com o resultado de cada operação. Para isso, é fundamental que o aluno saiba além de realizar a operação, relacionar o resultado obtido ao número escolhido na segunda coluna, isso auxilia o aluno com discalculia gráfica a compreender os símbolos e os números que aparecem no jogo.

As operações do jogo podem variar de acordo com o nível escolar do estudante, de modo que, um aluno não é submetido a uma operação que ainda não possui conhecimento. Para isso as fases do jogo são ajustadas de modo adequado e o tempo pode ser flexibilizado pelo aplicador do jogo para evitar o constrangimento do aluno jogador.

É importante que algumas fases do jogo são baseadas em operações com fatores iguais, e exercitar essas operações é fundamental na noção de conjuntos, muito deficitária em alunos com discalculia practognóstica. Então, trabalhando essa atividade o aluno desenvolverá vários campos distintos da matemática.

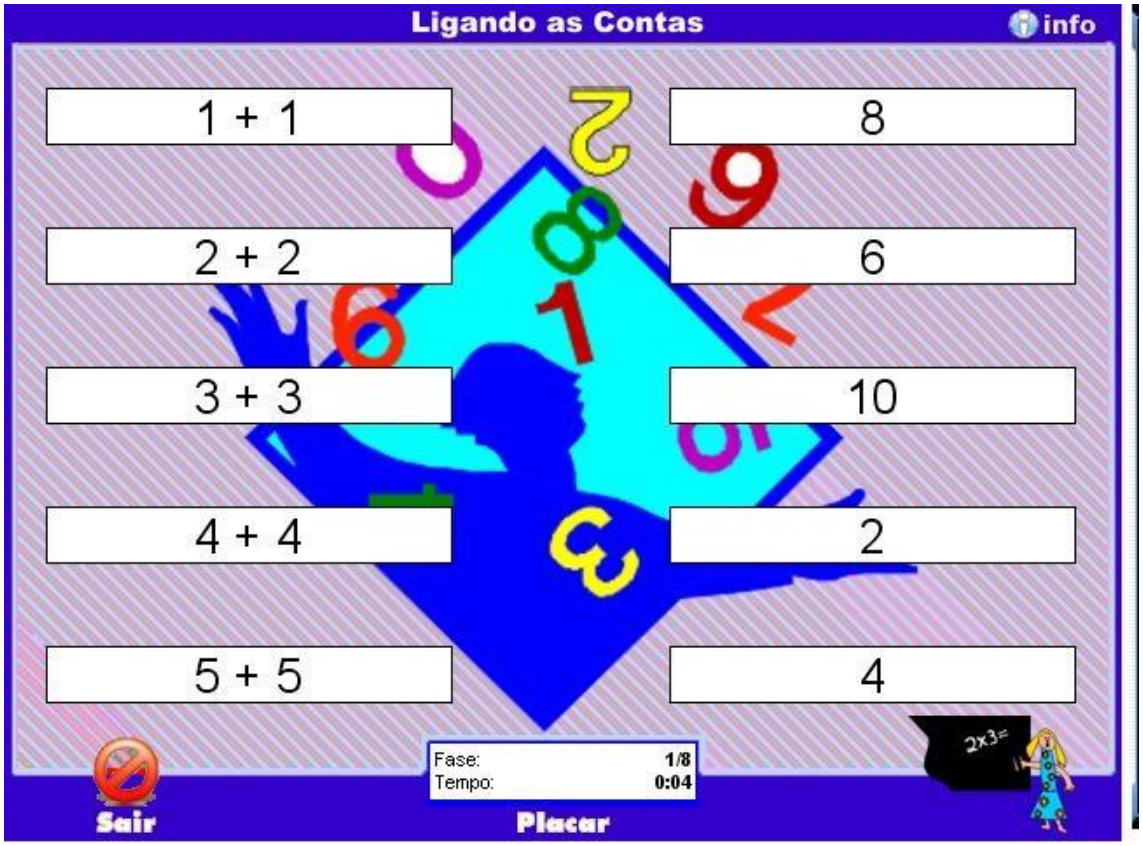


Figura 20 Relacionando operações

O último jogo aplicado tem relação com a capacidade do aluno em associar as figuras geométricas e imagens recolhidas no cotidiano, ele pode colorir as figuras, preencher os espaços e as imagens com figuras geométricas. Na pesquisa, as atividades foram divididas em duas etapas: na primeira, os alunos poderiam fazer uso livre da ferramenta enquanto aprendiam como operar o aplicativo; na segunda etapa, eles preencheram um quebra-cabeça composto por figuras geométricas que indicava as diferentes formas à serem preenchidas.

Dessa forma, o jogo trabalha habilidades relativas a discalculia do tipo practognóstica e ideagnóstica, pois trabalha conceito importantes da geometria e o reconhecimento entre objetos e imagens.

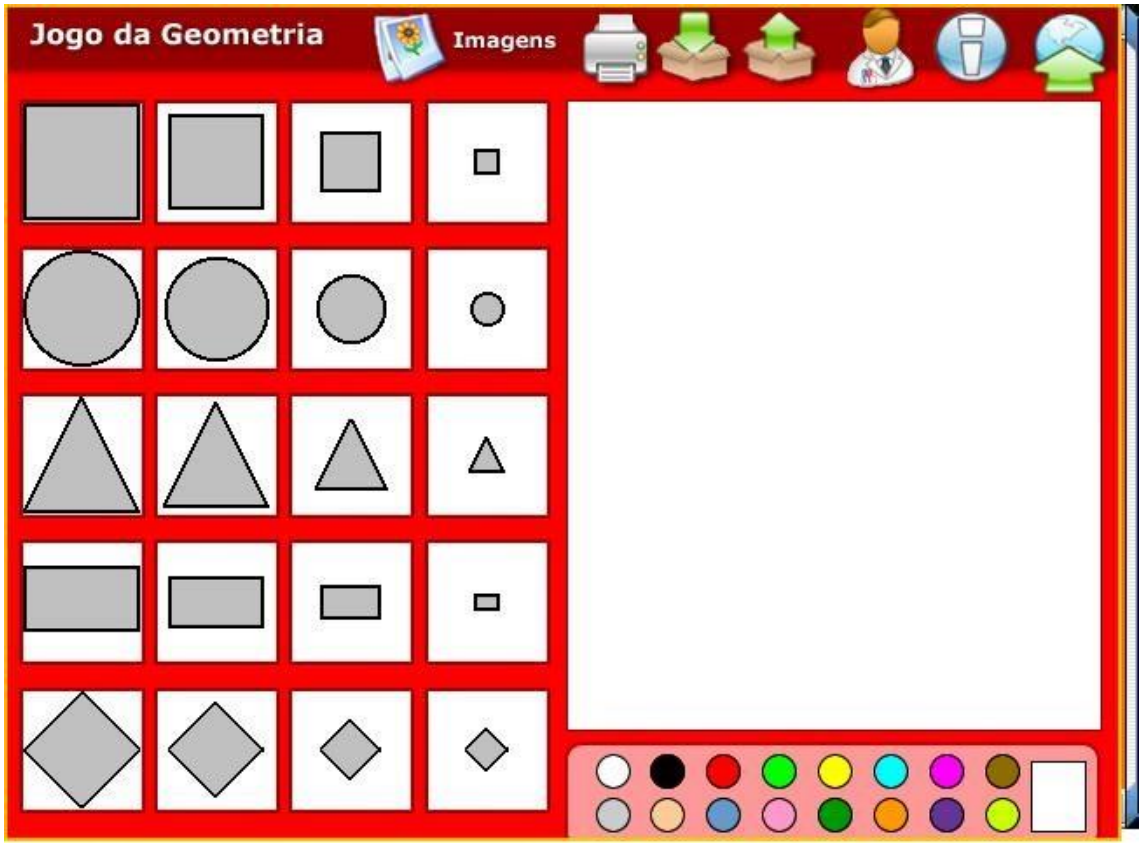


Figura 21 Conhecendo figuras geométricas

APÊNDICE E – PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Proposta de Sequência didática	
Tema:	Construindo habilidades matemáticas fundamentais
Público alvo:	Alunos do 1° ao 5° ano do Ensino Fundamental I que tenham entre 6 e 9 anos
Apresentação:	A sequência didática propõe atividades divididas entre jogos e testes, a serem realizados de forma virtual ou impressa. O objetivo dessa sequência é identificar e auxiliar alunos com dificuldades específicas na aprendizagem de matemática. Ela foi construída a partir de um estudo realizado pelo Centro Universitário Carioca, sobre a utilização de jogos digitais para auxiliar a aprendizagem de matemática de crianças entre 6 e 9 anos com discalculia.
Justificativa:	Estima-se que ao menos 50% das crianças nessa faixa etária apresentem dificuldades na aprendizagem de matemática, isso de acordo com dados coletados, através de pais e professores. Sendo que, 20% dessas crianças possuem indícios do transtorno de aprendizagem discalculia no seu desempenho nas atividades propostas pela pesquisa.
Atividades propostas:	Aplicação do 1° teste (Quantificação e Conjuntos), seguido da utilização do jogo 3 (Associando imagens e quantidades).
	Aplicação do 2° teste (Interpretando os números), acompanhado da utilização do jogo 3 (Associando imagens e quantidades).
	Aplicação do 3° teste (Soma) associado ao jogo Treinando Adição.
	Aplicação do 4° teste (Sequência lógica), seguido da utilização do jogo 4 (Tetris Matemático).
	Aplicação do 5° teste (Sequência numérica) acompanhado do jogo 1 (Sequência numérica).

	Aplicação do 6° teste (Multiplicação) associado ao jogo 2 (treinando operações).
	Aplicação do 7° teste (Figuras geométricas) seguido do jogo 9 (Conhecendo Figuras Geométricas).
	Aplicação do 8° teste (Reconhecimento Numérico) acompanhado do jogo 1 (Sequência Numérica).
	Aplicação do 9° teste (Cruza-números) associado ao jogo 5 (Cálculo Mental).
	Aplicação do 10° teste (Adição por conjuntos) acompanhado do jogo 7 (Caminho das Somas).
	Aplicação do 11° teste (Relacionando resultados) seguido do jogo 8 (Ligando as contas).
	Aplicação do 12° teste (Final) associado ao jogo 5 (Cálculo Mental).
Tempo estimado de realização:	Para todos os testes estima-se que os alunos precisem de um tempo entre 100 minutos e 120 minutos.
	Para a realização de todos os jogos estima-se que os alunos precisem de ao menos 180 minutos de prática.
Método de aplicação:	Essas atividades precisam ser distribuídas ao longo de um bimestre, de modo sutil, entre as aulas de matemática. A idéia é praticar habilidades importantes para o desenvolvimento do aluno na disciplina e consolidar conhecimentos aprendido em sala de aula.
Recursos utilizados:	Computadores de mesa, mesa digitalizadora, atividades impressas em papel, acesso à internet e software educacional Educando*
Habilidades trabalhadas:	(EF01MA01) Utilizar números naturais como indicador de quantidade ou de ordem em diferentes situações cotidianas e reconhecer situações em que os números não indicam contagem

	nem ordem, mas sim código de identificação.
	(EF01MA02) Contar de maneira exata ou aproximada, utilizando diferentes estratégias como o pareamento e outros agrupamentos.
	(EF01MA04) Contar a quantidade de objetos de coleções até 100 unidades e apresentar o resultado por registros verbais e simbólicos, em situações de seu interesse, como jogos, brincadeiras, materiais da sala de aula, entre outros.
	(EF01MA05) Comparar números naturais de até duas ordens em situações cotidianas, com e sem suporte da reta numérica.
	(EF01MA06) Construir fatos básicos da adição e utilizá-los em procedimentos de cálculo para resolver problemas.
	(EF01MA08) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais.
	(EF01MA09) Organizar e ordenar objetos familiares ou representações por figuras, por meio de atributos, tais como cor, forma e medida.
	(EF01MA13) Relacionar figuras geométricas espaciais (cones, cilindros, esferas e blocos retangulares) a objetos familiares do mundo físico.
	(EF01MA14) Identificar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo) em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em contornos de faces de sólidos geométricos.

	(EF01MA16) Relatar em linguagem verbal ou não verbal sequência de acontecimentos relativos a um dia, utilizando, quando possível, os horários dos eventos.
	(EF02MA01) Comparar e ordenar números naturais (até a ordem de centenas) pela compreensão de características do sistema de numeração decimal (valor posicional e função do zero).
	(EF02MA02) Fazer estimativas por meio de estratégias diversas a respeito da quantidade de objetos de coleções e registrar o resultado da contagem desses objetos (até 1000 unidades).
	(EF02MA05) Construir fatos básicos da adição e subtração e utilizá-los no cálculo mental ou escrito.
	(EF02MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até três ordens, com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, utilizando estratégias pessoais ou convencionais.
	(EF02MA07) Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4 e 5) com a ideia de adição de parcelas iguais por meio de estratégias e formas de registro pessoais, utilizando ou não suporte de imagens e/ou material manipulável.
	(EF02MA09) Construir sequências de números naturais em ordem crescente ou decrescente a partir de um número qualquer, utilizando uma regularidade estabelecida.
	(EF02MA10) Descrever um padrão (ou regularidade) de sequências repetitivas e de sequências recursivas, por meio de palavras, símbolos ou desenhos.
	(EF02MA11) Descrever os elementos ausentes em sequências repetitivas e em sequências recursivas de números naturais, objetos ou figuras.

	(EF02MA15) Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.
	(EF03MA03) Construir e utilizar fatos básicos da adição e da multiplicação para o cálculo mental ou escrito.
	(EF03MA04) Estabelecer a relação entre números naturais e pontos da reta numérica para utilizá-la na ordenação dos números naturais e também na construção de fatos da adição e da subtração, relacionando-os com deslocamentos para a direita ou para a esquerda.
	(EF03MA05) Utilizar diferentes procedimentos de cálculo mental e escrito para resolver problemas significativos envolvendo adição e subtração com números naturais.
	(EF03MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo exato ou aproximado, incluindo cálculo mental.
	(EF03MA07) Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4, 5 e 10) com os significados de adição de parcelas iguais e elementos apresentados em disposição retangular, utilizando diferentes estratégias de cálculo e registros.
	(EF03MA15) Classificar e comparar figuras planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo) em relação a seus lados (quantidade, posições relativas e comprimento) e vértices.
	(EF04MA03) Resolver e elaborar problemas com números naturais envolvendo adição e subtração, utilizando estratégias diversas, como cálculo, cálculo mental e algoritmos, além de fazer estimativas do resultado.

	(EF04MA04) Utilizar as relações entre adição e subtração, bem como entre multiplicação e divisão, para ampliar as estratégias de cálculo.
	(EF04MA05) Utilizar as propriedades das operações para desenvolver estratégias de cálculo.
	(EF04MA06) Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais, organização retangular e proporcionalidade), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.
Competências gerais associadas:	Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e inventar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
	Utilizar conhecimentos das linguagens verbal (oral e escrita) e/ou verbovisual (como Libras), corporal, multimodal, artística, matemática, científica, tecnológica e digital para expressar-se e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e, com eles, produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
	Utilizar tecnologias digitais de comunicação e informação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas do cotidiano (incluindo as escolares) ao se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas.
Orientações específicas:	O trabalho deve ser acompanhado pela equipe pedagógica da escola e por um profissional da área de aprendizagem (psicopedagogo, psicólogo ou neurologista). No caso de alunos com dificuldades atípicas na aprendizagem de matemática, esse aluno precisa ser encaminhado ao profissional responsável pelo diagnóstico mediante

	a comunicação e aceitação dos responsáveis.

ANEXO A – PARECER DO CONSELHO DE ÉTICA

INSTITUTOS SUPERIORES DE ENSINO DO CENSA /

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O USO DOS JOGOS DIGITAIS COMO FERRAMENTA DE APOIO NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA CRIANÇAS DE 6 A 9 ANOS COM DISCALCULIA

Pesquisador: ALLAN COSTA CUNHA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 23060719.0.0000.5524

Instituição Proponente: ASSOCIACAO CARIOCA DE ENSINO SUPERIOR

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.723.389

Apresentação do Projeto:

A matemática é fundamental para os seres humanos, ela está presente no cotidiano e é uma das ciências mais antigas, assim como uma das mais importantes disciplinas escolares. Muitos alunos apresentam baixo rendimento e dificuldade de aprendizagem em relação a disciplina de matemática, entre esses casos existem crianças que apresentam o transtorno discalculia, e suas dificuldades podem ser neurologicamente analisadas. O uso de recursos digitais no ensino da Matemática pode ser um mecanismo facilitador para os alunos com discalculia, logo, o objetivo deste trabalho é desenvolver um software que auxilie o aluno discalculo a desenvolver suas habilidades e competências em relação as representações numéricas e suas operações correspondentes, dentro de um ambiente estimulante. O software se acompanhado de uma sequência didática adequada pode auxiliar crianças na aprendizagem efetiva da matemática.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

O objetivo geral desse trabalho é desenvolver um software que auxilie o aluno discalculo a desenvolver suas habilidades e competências em relação as representações numéricas e suas operações correspondentes, dentro de um ambiente estimulante.

Endereço: Rua Salvador Correa, nº 139
Bairro: Centro **CEP:** 28.035-310
UF: RJ **Município:** CAMPOS DOS GOYTACAZES
Telefone: (22)2726-2727 **Fax:** (22)2726-2721 **E-mail:** cepisecensa@gmail.com

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Analisando a metodologia proposta, o uso dos computadores é considerado seguro, mas é possível ocorrer alguns problemas com os equipamentos ou no ambiente de sala de aula.

Diante do desempenho nos jogos, alguns alunos podem sentir frustração, o que pode ser contornado com outra atividade que eles podem obter êxito.

Benefícios:

Auxiliar pais e educadores na compreensão das dificuldades de aprendizagem das crianças participantes da pesquisa;Ressaltar a importância do apoio psicopedagógico dentro do espaço escolar do município;Desenvolver novas metodologias para apoio ao ensino da matemática;Humanizar o ensino das ciências exatas na educação infantil;Contribuir com a comunidade científica na avaliação de ferramentas e sequências didáticas para o processo de ensino aprendizagem de crianças com o transtorno discalculia.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante que busca ferramentas de inovação na educação.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados

Recomendações:

Recomenda-se que também seja feita a confecção de um termo de assentimento nos moldes do TCLE para que os participantes menores possam assinar concordândo com sua participação no estudo.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As pendências foram sanadas

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1396004.pdf	04/11/2019 20:53:15		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	BrochuraFinal.doc	04/11/2019 20:52:18	ALLAN COSTA CUNHA	Aceito

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.pdf	03/10/2019 21:49:38	ALLAN COSTA CUNHA	Aceito
Outros	Secretaria.pdf	01/10/2019 10:12:10	ALLAN COSTA CUNHA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEC.pdf	01/10/2019 10:11:56	ALLAN COSTA CUNHA	Aceito
Folha de Rosto	Folha.pdf	21/09/2019 00:08:49	ALLAN COSTA CUNHA	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

CAMPOS DOS GOYTACAZES, 25 de Novembro de 2019

Assinado por:
Mauricio Rocha Calomeni
(Coordenador(a))

ANEXO B – AUTORIZAÇÃO DA SECRETARA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE VOLTA GRANDE

REQUERIMENTO PARA AUTORIZAÇÃO DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA CIENTÍFICA

Eu Allan Costa Cunha
RG n. º 5257962, acadêmico do curso de MESTRADO PROFISSIONAL MPNTDE em CENTRO UNIVERSITÁRIO CARIOCA, Matrícula n. º 2018 000023, venho por meio deste requerer autorização para realizar pesquisa nos estabelecimentos vinculados a esta Pasta conforme quadro abaixo.

CONCEDENTE	
Órgão	Secretaria Municipal de Educação de Volta Grande
CNPJ	30.006.083/0001-97
Endereço	Alameda Pe. Sebastião Carlos Poggiarella -38
Município	Volta Grande - MG
CEP	36.120-000
Telefone	(32)
Sítio	vgeduca@gmail.com
Representada por	MARILENE DE CASTRO ANDRÉ REIS
Cargo/Função	Secretária Municipal de Educação

CEDENTE	
Instituição de Ensino responsável pela pesquisa	Associação Carioca de Ensino
CNPJ	31.886.146/0001-00
Endereço	Avenida Paulo de Frontin, 568. Rio Comprido.
Município	Rio de Janeiro – RJ
CEP	20261-243
Telefone	21 25631923
e-mail	reitoria@unicarioca.edu.br
Representada por	Ana Paula Legey de Siqueira
Cargo/Função	Mestrado Profissional MPNTDE/Unicarioca

PESQUISADOR	
Nome	Allan Costa Cunha
RG	5257962 SSP/GO
CPF	044.711.091-89
Endereço	Rua Nelson Barbosa de Souza, 82

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE VOLTA GRANDE

Município	Volta Grande – MG
CEP	36720-000
Celular (com DDD)	32 998127889
e-mail	Llancunha13@gmail.com

Volta Grande - MG, 26 de Setembro de 2019.

Assinatura do Pesquisador

Assinatura do Concedente

ANEXO C – TCLE RESPONSÁVEL

UNI CARIOCA
Centro Universitário

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Allan Costa Cunha

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidar seu filho(a) a participar da pesquisa **"O uso dos jogos digitais como ferramenta de apoio no ensino da matemática para crianças de 6 a 9 anos com discalculia"**. O objetivo da pesquisa é "construir e propor uma sequência didática que permita a um profissional da educação auxiliar na utilização do software de maneira eficiente para ensino da matemática em crianças entre 6 e 9 anos que apresentam transtorno discalculia.". A participação se seu filho(a) é muito importante e ela se daria da seguinte forma, em horário escolar acompanhado pelo pesquisador Allan Costa Cunha e a professora titular da turma realizaria um Teste de Matemática com atividades de acordo com a faixa etária dos estudantes.

O uso dos computadores é considerado seguro, mas é possível ocorrer alguns problemas com os equipamentos ou no ambiente de sala de aula, caso o participante da pesquisa se sinta lesado ele terá o direito de buscar indenização ou ressarcimento.

Sigilo e privacidade: Todas as informações da pesquisa serão guardadas pelos pesquisadores e só eles terão acesso a essas informações. O nome do seu filho(a) não será utilizado, apenas códigos, como letras e números serão usados para identificar os dados. Quando esses dados forem usados em textos, aulas e cursos ninguém poderá identificá-los.

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos pode entrar em contato com o responsável pelo projeto, Allan Costa Cunha, telefone (32) 998127889. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida, assinada e entregue ao(a) senhor(a) e a outra via na escola.

Volta Grande, 03 de Outubro de 2019.

Assinatura do Responsável: _____

ANEXO D – TCLE ALUNO PESQUISADO

Termo de assentimento para criança e adolescente (maiores de 6 anos e menores de 18 anos)

Você está sendo convidado para participar da pesquisa O uso dos jogos digitais como ferramenta de apoio no ensino da matemática para crianças de 6 a 9 anos com discalculia. Seus pais permitiram que você participe.

Queremos saber se você pode nos ajudar a compreender como melhorar o aprendizado de matemática de crianças que tem a sua idade e enfrentam dificuldades para aprender matemática.

As crianças que irão participar desta pesquisa têm de 6 a 9 anos de idade.

Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir.

A pesquisa será feita no/a Escola Municipal Nossa Senhora do Rosário – Anexo Tibúrcio onde as crianças participarão de testes e jogos de matemática. Para isso, serão usados questionários e jogos em computadores. O uso dos computadores é considerado seguro, mas é possível ocorrer alguns problemas caso você não consiga se sair bem, é importante que compreenda que está colaborando da mesma forma que os demais participantes. Caso aconteça algo errado, você pode nos procurar pelo telefone 32 998127889 do pesquisador Allan Costa Cunha.

Mas há coisas boas que podem acontecer como você se divertir com os jogos e gostar de aprender e praticar matemática com os jogos em computador.

Se você morar longe do local, nós daremos a seus pais dinheiro suficiente para transporte, para também acompanhar a pesquisa.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar as crianças que participaram.

Quando terminarmos a pesquisa os dados serão divulgados em uma pesquisa e todos saberão os resultados, mas o seu nome ficará em sigilo.

Se você tiver alguma dúvida, você pode me perguntar. Eu escrevi o telefone na parte de cima deste texto.

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Eu _____ aceito participar da pesquisa **O uso dos jogos digitais como ferramenta de apoio no ensino da matemática para crianças de 6 a 9 anos com discalculia.**

Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer.

Entendi que posso dizer "sim" e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer "não" e desistir e que ninguém vai ficar furioso.

Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis.

Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Volta Grande, 26 de setembro de 2019.

_____ _____

Assinatura do menor Assinatura do(a) pesquisador(a)