



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

LARISSA VIEIRA DA SILVA

**DI-MATH: UM APLICATIVO VOLTADO PARA A DISCALCULIA NO ENSINO
BÁSICO INFANTIL**

**CAMPINA GRANDE - PB
2022**

LARISSA VIEIRA DA SILVA

**DI-MATH: UM APLICATIVO VOLTADO PARA A DISCALCULIA NO ENSINO
BÁSICO INFANTIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientadora: Profa. Ma. Cheyenne Ribeiro Guedes Isidro

**CAMPINA GRANDE - PB
2022**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586d Silva, Larissa Vieira da.
Di - Math [manuscrito] : um aplicativo voltado para a discalculia no ensino básico infantil / Larissa Vieira da Silva. - 2023.
45 p. : il. colorido.

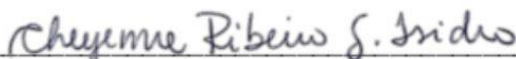
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2023.
"Orientação : Profa. Ma. Cheyenne Ribeiro Guedes Isidro, Coordenação do Curso de Computação - CCT. "
1. Discalculia. 2. Inclusão tecnológica. 3. Ensino de matemática. 4. Educação inclusiva. I. Título
21. ed. CDD 372.7

LARISSA VIEIRA DA SILVA

**DI-MATH: UM APLICATIVO VOLTADO PARA A
DISCALCULIA NO ENSINO BÁSICO INFANTIL**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
em Ciência da Computação da Universidade
Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção
do título de Bacharel em Ciência da
Computação.

Aprovada em 02 de Março de 2023.



Prof. Me. Cheyenne Ribeiro Guedes Isidro (DC - UEPB)
Orientador(a)



Prof. Me. Edson Holanda Cavaleante Júnior (DC - UEPB)
Examinador(a)



Prof. Dr. Wellington Cândea de Araújo (DC - UEPB)
Examinador(a)

A minha família, por toda ajuda e incentivo que tive até aqui e em especial a minha filha que mesmo tão pequena me deu forças para não desistir, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

À Deus por sua graça, soberania e pelo dom da vida. Foi por meio d'Ele que consegui obter forças diariamente para seguir a jornada. Que em meio às falhas eu consiga buscar perfeição para te adorar e te honrar com meu aprendizado.

Às minhas mães Edilma e Francisca por toda dedicação e cuidado que sempre tiveram comigo. Jamais conseguirei dizer o quanto sou grata por ter vocês em minha vida.

Ao meu pai Venício pelo incentivo e apoio e por nunca ter deixado de acreditar no meu potencial. Parte do que sou devo ao senhor.

À minha tia Maria Aparecida pelo cuidado de mãe e por cuidar da minha filha, que nasceu durante a graduação, como se fosse sua. Essa conquista só foi possível porque a senhora fez parte!

À minha irmã Raissa Vitória e aos meus primos João Paulo e Maria Eduarda, por tornarem toda jornada mais leve. Essa vitória não teria o mesmo sabor sem a presença de vocês.

Ao meu esposo Marcelo por seu companheirismo e apoio. Amo você!

À minha filha Maria Laís por ter tornado meus dias coloridos e iluminados com a sua alegria e inteligência. A mamãe te ama muito!

À todos os professores que passaram em minha vida acadêmica e deixaram um pouco de si em mim em forma de conhecimento. Em especial aos que compuseram a banca examinadora pelo tempo dedicado e à professora Cheyenne que me orientou neste trabalho e com sua empatia foi capaz de compreender todos os imprevistos que ocorreram durante o processo. Que a sua luz e conhecimento habitem em cada aula que você ministrar, você é incrível em todos os sentidos!

Aos meus amigos de modo geral, que estiveram acompanhando todos os altos e baixos dessa graduação, pelo apoio, companheirismo e leveza que conseguiram trazer pra minha vida. O que seria de mim sem vocês?

“Se uma criança não pode aprender do jeito que é ensinada, é melhor ensiná-la da maneira que ela possa aprender.” (Marion Welchmann)

RESUMO

Muitas vezes, a matemática é descrita como a disciplina mais difícil de ser compreendida por muitas pessoas. Quando se percebeu que havia problemas relacionados à dificuldade de aprendizado em matemática, teoricamente tornou-se mais simples de ser compreendido. Kosc analisou essa dificuldade e a nomeou como Discalculia, quando identificou que havia maior complexidade envolvida. Ele também identificou características importantes para o diagnóstico, possibilitando uma melhor compreensão e conhecimento atual sobre a condição. É importante considerar que a inclusão educacional, quando se trata dessa área específica, possui características e peculiaridades próprias que precisam ser levadas em conta. Na prática, a negligência em relação a essas particularidades pode se tornar uma realidade. A interação do aluno que possui tal dificuldade com o ambiente educacional deve ser considerada para obtenção de melhores resultados, bem como o acompanhamento familiar e psicológico se tornam necessários em prol do mesmo objetivo. Conhecer as diferenças e dificuldades individuais é fundamental, especialmente quando se trata de educação inclusiva. Nesse contexto, é essencial ter empatia e estar disponível para trabalhar em conjunto, a fim de buscar as melhores condições de aprendizagem para cada indivíduo. Desta forma, este artigo inclui o desenvolvimento de um jogo chamado “DI-MATH”, projetado para servir como uma ferramenta educacional para auxiliar no aprendizado de indivíduos diagnosticados com Discalculia, em escolas, lares e clínicas psicopedagógicas. Esse aplicativo utiliza a internet, mas funciona também de modo *offline* e atualmente é compatível com sistema operacional *Android* e por padrão deve ser jogado com o celular posicionado de forma horizontal. Ele possui etapas e fases voltadas para os subtipos existentes do déficit já citado e considera questões presentes e necessárias na educação básica infantil. O resultado obtido a partir desse jogo visa contribuir com estudos futuros voltados a área educacional com foco na Discalculia e pode ser expandido a nível institucional, podendo assim, somar com o ensino e acompanhamento do aluno.

Palavras chave: Discalculia; Inclusão; Educação; Tecnologia.

ABSTRACT

Often, mathematics is described as the most difficult subject for many people to understand. When it was realized that there were problems related to the difficulty of learning mathematics, it theoretically became simpler to understand. Kosc analyzed this difficulty and named it Dyscalculia, when he identified that there was greater complexity involved. He also identified important characteristics for diagnosis, enabling a better understanding and current knowledge about the condition. It is essential to consider that educational inclusion, when it comes to this specific area, has its characteristics and peculiarities that need to be considered. In practice, neglecting these particularities can become a reality. The interaction of the student who has such difficulty with the educational environment must be considered to obtain better results, as well as family and psychological support are necessary for the same goal. Furthermore, knowing individual differences and difficulties is fundamental, especially when it is about inclusive education. In this context, it is essential to have empathy and be available to work together to seek the best learning conditions for each person. Therefore, this paper includes the development of a game called "DI-MATH", designed to serve as an educational tool to assist the learning of individuals, diagnosed with dyscalculia, in schools, nursing homes, and psycho-pedagogical clinics. This application uses the internet, but also works offline and is currently compatible with the Android operating system. It has stages and phases targeted to the existing subtypes of the aforementioned deficit, and considers issues present and necessary in early childhood basic education. The result obtained from this game aims to contribute to future studies in the educational field with a focus on dyscalculia and can be expanded to the institutional level. Thus, it can contribute to the teaching and monitoring of the student.

Keywords: Dyscalculia; Inclusion; Education; Technology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Tela Inicial do Jogo	28
Figura 2 - Menu de Etapas	29
Figura 3 - Menu Informativo Sobre Autora e Projeto	30
Figura 4 - Primeira Fase da Primeira Etapa: Números aparecem para facilitar a contagem	31
Figura 5 - Segunda Fase da Primeira Etapa: Os números esmaecem com o clique porém não há mais o auxílio do número como na fase anterior.	31
Figura 6 - Terceira Fase da Primeira etapa	32
Figura 7 - Fase Extra Expositiva	32
Figura 8 - Primeira Fase da Segunda Etapa	33
Figura 9 - Segunda Fase da Segunda Etapa	34
Figura 10 - Terceira Fase da Segunda Etapa	34
Figura 11 - Segunda Fase Extra Expositiva	35
Figura 12 - Primeira Fase da Terceira Etapa	36
Figura 13 - Segunda Fase da Terceira Etapa	36
Figura 14 - Imagem ao Finalizar as Três Etapas de modo Sequencial	37
Figura 15 - <i>Back-end</i> da plataforma referente a uma das telas do jogo	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Requisitos Funcionais	24
Quadro 2 - Requisitos Não-Funcionais	25
Quadro 3 - Requisitos Pedagógicos	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNE	Conselho Nacional de Educação
DSM	Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais
IIB	Instituto de Inclusão Brasil
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PISA	Programa de Avaliação Internacional de Estudantes
QI	Coeficiente de Inteligência
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
TDAH	Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1. Educação infantil e a Matemática na primeira infância	14
2.2. Discalculia do Desenvolvimento	17
2.3. Discalculia no Brasil e Inclusão Tecnológica	20
3. METODOLOGIA	23
3.1. Natureza da pesquisa	23
3.2. Etapas do planejamento e desenvolvimento	23
3.2.1. Definição de requisitos	24
3.2.2. Planejamento	26
3.2.3. Implementação	27
4. RESULTADOS	28
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	41

1. INTRODUÇÃO

De acordo com o relatório do Programa de Avaliação Internacional de Estudantes (PISA), no Brasil, entre os componentes curriculares inseridos na Educação Básica, a matemática é um dos que possuem agravantes no que diz respeito ao conhecimento mínimo consolidado. (INEP, 2020). Além disso, conseguimos observar que há um *déficit* histórico no Brasil, visto que é possível acompanhar o desempenho dos estudantes pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) a partir da década de 90 e desde então conseguimos identificar o desempenho escolar, comprovando tal situação.

Embora a matemática faça parte do cotidiano e seja uma disciplina presente na base do currículo educacional, continua tendo baixos índices de aprovação, o que nos leva a buscar entender melhor o funcionamento da mente e o porquê de existir tamanha dificuldade quando se trata de aprendizagem dessa área. Essa curiosidade existiu também em Kosc (1974), que realizou estudos aprofundados conseguindo identificar e nomear essas dificuldades quando existentes em um padrão como Discalculia, termo disseminado atualmente que nos trouxe parâmetros e conceitos capazes de ampliar nosso conhecimento. Entretanto, essa é apenas uma das possibilidades de diagnósticos para as dificuldades relacionadas à matemática, tendo em vista que boa parte das pessoas com baixo desempenho na disciplina não necessariamente tenha relação com a Discalculia.

No Brasil, ainda que não haja uma lei específica que atenda a essa classe, encontramos a Lei Federal Nº 14.254/2021, que apesar de recente, garante acompanhamento e qualidade de ensino para os portadores de transtornos de aprendizagem em geral. (BRASIL, 2021).

No que diz respeito à relação da matemática com a autora deste trabalho, embora nunca tenha havido o desejo de lecionar, sempre existiu uma afinidade com a disciplina. O que acarretou em alguns projetos dentro da graduação sendo desenvolvidos direcionados a essa área. É possível que o bom desempenho matemático nos anos letivos referente ao ensino básico, fundamental e médio tenha contribuído para essas escolhas.

Ao conhecer as nuances do aprendizado, ser mãe de uma criança prestes a iniciar a sua vida acadêmica e ter proximidade à outras tantas crianças, independente de possuir grau de parentesco. Passou a existir o desejo de viabilizar o conhecimento de forma concisa e adaptada para que todas elas, em especial os que são portadores da Discalculia, consigam aprender sem a pressão vinda das avaliações impostas como métricas.

Com o desejo de mudar os percentuais existentes atualmente apresentados pelos sistemas avaliativos tradicionais, como Prova Brasil, com relação ao ensino da matemática básica e de somar nas vidas das crianças para que se sintam capazes de evoluir sem prender-se a pontuações como parâmetro de inteligência, foi desenvolvida uma aplicação *Android*, possuindo o nome Di-Math - em alusão aos dinossauros - para auxiliar pais, educadores e profissionais da saúde em relação ao ensino da matemática, trabalhando os aspectos da Discalculia e trazendo conceitos simples e necessários para fixação da aprendizagem de forma lúdica e atrativa para as crianças.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Educação infantil e a Matemática na primeira infância

A partir do momento em que a criança passou a ser considerada um indivíduo com direitos, os estudiosos passaram a ampliar seus conhecimentos a respeito da educação infantil e seu impacto na formação de cada criança.

Embora a informação disseminada, popularmente, acredite que o ensino básico seja um quesito simples a ser trabalhado, Lorenzato (2006) afirma que para o sucesso existir em sala de aula é preciso conhecer a realidade de cada aluno e isso inclui questões socioeconômicas, educação básica familiar, fatores culturais e genética herdada. Além disso, segundo ele, uma criança só possui condições de estar em um meio escolar, quando desenvolve interesse por atividades que englobam características de reconhecimento de números, letras, dramatização de histórias e socialização, por exemplo.

Isso impacta diretamente em como a criança irá perceber o meio educacional em que será inserido e como se desenvolverá nele. Em outras palavras, este é o motivo de existir uma faixa etária para se iniciar um conceito mais aprofundado, levando a criança até a escola, um ambiente preparado para novos estímulos educacionais (BRASIL, 2018)

No que diz respeito ao fator cultural, é perceptível a demanda que passou a existir nas escolas primárias em volume proporcional à mudança do papel feminino dentro dos lares dado o papel desempenhado no mercado de trabalho. Antes a mulher se via no papel de cuidar tão somente do lar, mas sua ação passou a existir para além das paredes de suas casas. (ALMEIDA, 1995)

O fato da mulher ter inicialmente conseguido uma abertura em um espaço até então majoritariamente masculino, não alterou suas responsabilidades como mãe, esposa e dona do lar. Por esse motivo, iniciou-se então processos de adequar o meio profissional às necessidades, surgindo assim, locais para que os filhos dessas mulheres pudessem ficar enquanto elas estivessem trabalhando, dentro da própria empresa ou nos arredores do ambiente.

De acordo com Kuhlmann Júnior (1998), as instituições que surgiram, tinham o papel meramente assistencial e no Brasil, fazendo jus ao parágrafo anterior, a primeira instituição existente com o propósito até então falado, surgiu no ano de 1899, no Rio de Janeiro, ao lado de uma fábrica. E só em 1988, oitenta e nove anos após a fundação da primeira instituição, o direito da criança à creche e pré-escola foi reconhecido. Podemos então, considerar este, como o primeiro marco da educação aqui no país.

Com esse divisor de águas e uma década à frente, surgiu a Lei de nº 9.394/1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que permitiu uma definição melhor a respeito do que compete à educação de modo geral e em especial a educação infantil. Segundo ela:

No art.29. A Educação Infantil é conceituada como a primeira etapa da Educação Básica e tem como finalidade o desenvolvimento integral da criança até cinco anos de idade, em seus aspectos físico, psicológico e social, complementando a ação da família e da comunidade. No art. 30 a Educação Infantil será oferecida em creches para crianças de até três anos de idade e em pré- escolas para crianças de quatro a cinco anos de idade. No art. 31. Na Educação Infantil a avaliação será feita mediante acompanhamento e registro do seu desenvolvimento, sem o objetivo de promoção, mesmo para acesso ao Ensino Fundamental. (BRASIL, 1996, Lei nº 9.394)

Com o advento da LDB, surgiram posteriormente o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) bem como a Política Nacional de Educação Infantil, sendo considerado por Leite Filho (2001) um marco histórico capaz de impactar diretamente nos direitos da criança brasileira. Esses três parâmetros educacionais garantiram responsabilidades e condições mínimas para uma educação de qualidade.

No entanto, para que uma educação seja consolidada, não basta leis e conceitos prescritos como receitas médicas, é necessário o que atualmente é conhecido como *feeling*, que nada mais é que a percepção e a sensibilidade que deve existir em relação a algo ou alguém. Paulo Freire fez jus a essa sensibilidade chamando-a de humanização. Trazendo seu pensamento a respeito, é possível encontrarmos uma de suas frases mais conhecidas, na qual afirma que “a humanização enquanto vocação tem, na sua desumanização, sua distorção” (FREIRE,1994).

Seus estudos, pensamentos e posicionamentos contribuíram para que a educação fosse humanizada e os alunos fossem estimulados a conhecer os seus limites e romper as barreiras de conhecimento, até então conhecidas. A visão de Freire possibilitou estudos e retornou resultados que até hoje são utilizados no âmbito educacional.

Por mais que essas percepções e características, levantadas por Freire (1994), sejam comumente associadas aos conceitos da área de humanas no ensino básico, é possível encontrá-las também nas exatas, mas precisamente, na matemática.

Ainda que a matemática esteja presente em qualquer ambiente e presenciada em qualquer faixa etária, no momento em que há o ingresso na rede de ensino, onde se aplica conceitos, ela passa a ser encarada de outra forma pela criança. Isso ocorre, geralmente, por ser uma apresentação diferente daquela que possivelmente ela já conhece.

Nesse momento, é de suma importância enfatizar as multifacetadas da matemática, apresentando ela e provando sua presença corriqueira no meio em que o aluno habita. Lorenzato (2006) destaca ainda que são esses os aspectos a serem considerados quando analisadas as respostas do educando, visto que trará revelações interligadas ao raciocínio, concepção e percepção do discente. Afirmando assim, que toda resposta deve ser importante para o educador em um primeiro momento e nos fazendo acreditar na impossibilidade do conhecimento ser absorvido de uma mesma forma e em um mesmo tempo por discentes possuidores de realidades distintas.

Ao considerar a particularidade do indivíduo no ambiente escolar, a possibilidade de identificar melhor o desenvolvimento do mesmo passa a existir. Tornando possível assim, identificar casos de superdotação bem como transtornos de desenvolvimento existentes que afetam diretamente na absorção do conhecimento do aluno e em seu comportamento em sala de aula. Esse processo permite que a escola possa intervir de maneira direta e contribuir nos resultados obtidos por esse estudante. Exercendo assim, juntamente com a família e equipe médica, uma rede de apoio consolidada em prol do desempenho de cada criança diagnosticada.

De acordo com Miranda e Filho (2012), a educação inclusiva passou a ser buscada pelos orientadores para complementação do currículo por volta de 1979, aumentando essa demanda e necessidade a partir de 1990 quando surgiu o movimento da educação plena. Nesta, a ideia principal é que os alunos possuidores

de características denominadas especiais, possam aprender com os demais alunos, trazendo diversidade para a sala de aula.

Para tanto, o Conselho Nacional de Educação (CNE), responsável por compor as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica afirma que:

A Educação Básica deve ser inclusiva, no sentido de atender a uma política de integração dos alunos com necessidades educacionais especiais nas classes comuns dos sistemas de ensino. Isso exige que a formação dos professores das diferentes etapas da Educação Básica inclua conhecimentos relativos à educação desses alunos. (BRASIL, 2001, p. 26)

Dentre a educação inclusiva, é possível identificarmos a Discalculia, muitas das vezes junto a TDAH (Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade) ou a Dislexia que é definida por Garcia et al (2016), como a falta de habilidade que se reflete na leitura.

Por mais que a Discalculia seja um termo recente e com poucos estudos se comparado a outros transtornos de aprendizagem, é necessário considerá-la como um pontapé inicial para entendermos a grande dificuldade encontrada pelos alunos no decorrer de suas vidas, quando postas à frente dessa área de conhecimento. Além disso, o fato de professores e instituições ainda não estarem capacitadas para lidar com o que consideram diferente, dificulta a prática das diretrizes impostas no papel e torna pesada a vida da criança que ainda está em fase de reconhecimento.

2.2. Discalculia do Desenvolvimento

A Discalculia do Desenvolvimento, popularmente conhecida apenas como Discalculia, é um dos transtornos de déficit de aprendizagem. Trata-se de uma má formação neurológica a qual já nasce com o indivíduo e pode ser diagnosticada ainda na primeira infância. De forma sucinta, a Discalculia afeta a identificação, classificação e compreensão dos números, formas e demais conteúdos compreendidos pela área.

Silva e Santos (2011) apontam que a Discalculia não refere-se a questões de coeficiente de inteligência (QI) baixo, tampouco de uma doença mental ou falha na

alfabetização, mas sim de uma herança genética que é manifestada na dificuldade de forjar um conhecimento acerca da matemática.

Bastos (2006), relata que no ensino básico, cerca de 3% a 6% das crianças são detectadas com essas características, podendo ainda subir até 15% ao expandir para o ensino fundamental (SHALEV, 2004, apud BERNARDI, 2014).

Conquanto esses números pareçam pequenos, o impacto que causam no que diz respeito à formação da criança, enquanto humano e aluno, é drasticamente potencializado, já que a matemática está presente em qualquer ambiente e no dia a dia de cada um deles, seja ela de forma direta ou não.

Assim como qualquer déficit existente, podemos encontrar neste, níveis e nuances que diferenciam e potencializam a dificuldade de serem identificadas e tratadas. Posto isto, a DSM V (2014) descreve a discalculia como possuidora de três níveis de gravidade:

- Leve: A dificuldade existe, no entanto o apoio na rede educacional é suficiente para suprir a déficit;
- Moderado: Dificuldade acentuada impossibilitando a proficiência e necessitando de um acompanhamento por um período maior de tempo para que as atividades sejam realizadas;
- Grave: Dificuldades sérias na aprendizagem, na qual o acompanhamento individual e especializado é necessário mas não garante eficácia ao longo do processo.

Ademais, Kosc (1974) definiu outrora subtipos da Discalculia como sendo:

- Gráfica: Quando há dificuldade na grafia dos símbolos matemáticos;
- Verbal: Quando existe dificuldade na verbalização de quantidades, símbolos e termos;
- Léxica: Quando há dificuldade na leitura dos símbolos;
- Operacional: Quando existe dificuldade nas resoluções de cálculos e operações advindas da matemática;
- Ideognóstica: Quando há dificuldades nas operações mentais e compreensão de contextos

- Practognóstica: Quando existe dificuldade na enumeração e comparação de números, símbolos ou imagens reais ou representados por desenhos ou animações.

Tais definições continuam sendo usadas como parâmetros no presente. Corroborando ainda com os estudos já citados, Johnson e Myklebust (1987) foram capazes de identificar ações incapazes de serem realizadas por uma criança possuidora da Discalculia. São elas:

- Identificar subconjuntos de um único conjunto;
- Contar considerando a linguagem de cardinais e ordinais;
- Associar quantidades e subdivisões como quilo e gramas;
- Lembrar sequências de processos operacionais;
- Compreender princípios de medidas;
- Classificar números;
- Montar operações;
- Compreender sinais operacionais;
- Compreender questões sequenciais como antecessor e sucessor;
- Estabelecer correspondências comparativas.

Além desse conhecimento que é de fundamental importância para as análises mais precisas a respeito de quem porta essa dificuldade, a tecnologia tem contribuído para o entendimento de cada situação dentro de sua particularidade. Isso porque juntamente com a medicina, os estudos de neuroimagem são capazes de rastrear as áreas afetadas no cérebro. (PIMENTEL; LARA, 2017).

No que diz respeito à localização cerebral da Discalculia, Bernardi e Stobaus (2011) afirmam que:

O fracasso do aluno na escola pode estar associado ao fenômeno caracterizado como a carência na disposição de mecanismos biológicos e psicológicos indispensáveis ao processamento do aprender. O deficitário funcionamento cerebral, ocasionado por um problema maturacional de certas estruturas, pode ser o pivô de inúmeras situações ligadas ao não aprender no ambiente educativo. (BERNARDI e STOBBAUS, 2011, p. 47-59)

O papel do professor é definitivamente necessário para o diagnóstico precoce, por ele está atento aos detalhes e supor que determinados alunos precisem de uma avaliação. Nesse momento, junto com o profissional a diagnosticar a criança, será feito o uso de uma ferramenta, denominada ZAREKI - R, capaz de definir os níveis de domínio matemático de cada indivíduo. (KOUMOULA et al., 2004).

Ainda que haja todos esses parâmetros e definições separadamente, vale sempre ressaltar que o indivíduo pode não se encaixar perfeitamente em uma delas e que cada criança portadora da Discalculia tem suas particularidades. Portanto, ao ser estipulado um diagnóstico, atividades e tratamentos passam a ser desencadeados para tornar mais leve a jornada da criança e aluno que habitam em um único ser. Assim sendo, uma vez diagnosticado em sua fase inicial, mais chances de uma vida natural ser seguida ao longo dos anos.

2.3. Discalculia no Brasil e Inclusão Tecnológica

No Brasil, oito em cada dez municípios possuem menos de $\frac{1}{4}$ dos alunos com conhecimento matemático adequado para seu nível escolar (FAJARDO, 2017), no entanto realizar a separação entre as dificuldades considerada normais para o ensino e os transtornos e distúrbios existentes envolvendo a área, ainda fazem parte de um problema enfrentado pelos educadores. (BASTOS, 2006).

Por este motivo, fazer uma distinção entre essas características, ajudam no processo de identificação do que por ventura ocasiona a dificuldade do educando. Frago Neto (2007), define-as como sendo primárias e secundárias, onde as primárias não são correlacionadas a elementos psiconeurológicos e as secundárias são as que possuem alterações biológicas bem definidas e estabelecidas.

A dificuldade encontrada em identificar a Discalculia mediante suas características se confundem facilmente com dificuldades passadas por falta de acompanhamento adequado, questões sociais ou até mesmo ansiedade vem

diminuindo gradativamente ao longo que se amplia os estudos voltados para as déficits matemáticas (PEREIRA, 2013).

O meio tecnológico contribui para o ensino de qualidade e melhor desenvoltura quando inserido no meio educacional para auxiliar no processo de aprendizagem. Em meio aos avanços, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) surgiram e se tornaram referencial quando se trata de tecnologia na educação.

Ribeiro e Leite (2012), afirmam que a inclusão das TICs na educação podem acarretar resultados positivos se alguns multifatores forem considerados. Assim, citam como importantes que:

o domínio do professor sobre as tecnologias existentes e sua utilização na prática, e isso passa, necessariamente, por uma boa formação acadêmica; que a escola seja dotada de uma boa estrutura física e material, que possibilite a utilização dessas tecnologias durante as aulas; que os governos invistam em capacitação, para que o professor possa atualizar-se frente às mudanças e aos avanços tecnológicos; que o professor se mantenha motivado para aprender e inovar em sua prática pedagógica; que os currículos escolares possam integrar a utilização das novas tecnologias aos blocos de conteúdos das diversas disciplinas; dentre outros. (RIBEIRO e LEITE, 2012 p. 173-187)

Conforme Bielschowsky (2009), apenas a infraestrutura não é suficiente para o ingresso das TICs na educação, fazendo-se necessário a capacitação dos professores bem como a oferta de recursos a serem trabalhados dentro do ambiente escolar.

O anseio de ensinar a crianças portadoras de qualquer tipo de transtorno ou distúrbio que dificultam sua absorção do conhecimento, seja ele de mundo ou educacional, corrobora com a necessidade de seguir princípios facilitadores, visto que é uma aprendizagem em via de mão dupla. Esse foi um dos motivos que trouxe à tona a Cartilha da Inclusão Escolar na qual, ao abordar o tema aqui tratado, traz como métrica de auxílio a possibilidade de brincar com a matemática em prol de ensinamentos básicos (ARRUDA; ALMEIDA, 2014)

Seguindo esse viés, Grando (2004), ressalta que um jogo pedagógico pode ser utilizado em qualquer nível de ensino sob a condição de deixar explícito os objetivos e adequar a metodologia ao nível da série ou da dificuldade do aluno, contribuindo sempre para o avanço na aprendizagem. Logo, a partir de um jogo, a criança passa a reconhecer e identificar parâmetros, tais como: regras, comparação verbal e

compreensão dos aspectos contidos no mundo do jogo. Com isso, a facilidade obtida pelo professor, para apresentar o conceito se torna presente, uma vez que poderá fazer menção a tudo que o aluno visualizou ao jogar, permitindo que a absorção ocorra por correlacionar a teoria e a prática.

O aspecto lúdico que o jogo traz, muitas das vezes trocando o aspecto de ganhar e perder pelo aspecto de aprender, garantem que o aluno sinta menos frustração e aprenda de maneira leve tudo aquilo que lhe é passado. Levando isso para a inclusão, se torna primordial que haja esse paralelo, visto que a forma que a criança enxerga ao seu redor é ainda mais peculiar.

Por esse motivo, é necessário que o professor esteja apto a mudanças e inovações, isso será um diferencial, posto que terá possibilidades diversas de passar o conhecimento respeitando a individualidade e tempo de aprendizagem de cada indivíduo.

Dentre as formas que existem de expor jogos matemáticos no ambiente escolar, os jogos digitais vem garantindo espaço, isso ocorre devido à onda tecnológica que cresce consideravelmente ao longo dos anos, além de oferecer novas perspectivas à linguagem de ensino contribuindo para o raciocínio do aluno e atração por meio lúdico (SCHEFFER, 2010).

Por isso, é de suma importância fazer uso de todo o aparato tecnológico que possuímos para contribuir com a educação e o conhecimento que deve ser disseminado sem distinção, levando as crianças a conhecerem o real significado de aprendizagem, com dinamicidade, conscientização e respeito, e para que a educação exista e resista além das diferenças.

3. METODOLOGIA

3.1. Natureza da pesquisa

A pesquisa realizada visa analisar e discorrer a respeito da Discalculia do Desenvolvimento. Permitindo por meio da tecnologia que, pais, responsáveis, educadores e psicopedagogos, dentre outros profissionais, tenham auxílio na educação de suas crianças; contribuindo para o desenvolvimento de cada uma, respeitando sempre suas particularidades existentes quando expostas à rede de ensino em nível inicial.

Toledo e Shiraishi (2009), em menção a Sekaran (1984), afirma que a metodologia possui o papel de orientar o processo de pesquisa através de processos sistemáticos. Sempre buscando soluções de obstáculos de maneira crítica, organizada, científica e com embasamento no conjunto de dados escolhido.

Somado a isto, o estudo, em sua grande parte, foi realizado por meio do método de pesquisa exploratória. Visando obter mais informações acerca do conteúdo, respeitando a visão conceitual de Sellitz et al (1965) sobre o método, considerando sempre um planejamento flexível. Além disso, a natureza descritiva e abordagem quanti-qualitativa contribuíram com a avaliação no contexto ensino/aprendizagem do jogo desenvolvido.

3.2. Etapas do planejamento e desenvolvimento

Como alternativa para realizar o gerenciamento bem como o desenvolvimento do jogo educacional Di-Math, foi utilizado o sistema de controle e gestão de fluxo Kanban, por facilitar a visualização dos processos a serem realizados, em junção com as metodologias ágeis, por permitirem flexibilidade durante o percurso de desenvolvimento.

3.2.1. Definição de requisitos

Pensando em como a aplicação deveria funcionar diante do ambiente de interação, foram levantados alguns requisitos que inicialmente seriam de fundamental importância para que seja considerado um bom software educacional, visto que se trata de uma ferramenta auxiliar no ensino. Para isso, foram considerados software e site que serviram como base e inspiração para o jogo - descritos no tópico 3.2.2, além de entrevista informal com professores da área matemática.

Foi necessário considerar, dentre tudo que já foi citado, as características de um aluno discalculico em seu início no meio escolar, os níveis existentes e suas variações. Após definir tudo que podia ser inserido nesse primeiro momento, foi possível chegar aos requisitos funcionais, não-funcionais e pedagógicos, apresentados a seguir:

Quadro 1 - Requisitos Funcionais

Número	Requisitos Funcionais	Descrição
RF01	Conhecer Números	O primeiro e mais importante requisito para que possa ser dada continuidade no aprendizado. Aqui serão apresentados todos os números básicos de 0 a 3.
RF02	Conhecer Operadores	São essenciais para realizar as continhas matemáticas iniciais. Assim foram considerados os operadores (+, -, >, <, =)
RF03	Aprender a Contar	As figuras contribuirão para que a criança aprenda a contar de acordo com o que clica na tela.
RF05	Aprender Operações	Após conhecer as operações e os números, a criança será capaz de realizar somas e subtrações simples.

RF06	Aprender Ordenação	A criança será capaz de ordenar de maneira crescente e decrescente, do maior para o menor e assim por diante.
------	--------------------	---

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Quadro 2 - Requisitos Não-Funcionais

Número	Requisitos Não-Funcionais
RNF01	Emitir som
RNF02	Capacidade de melhorar foco e atenção
RNF03	Entreter e contribuir junto ao desenvolvimento escolar
RNF04	Desenvolver estímulos matemáticos
RNF05	Permitir aprendizagem por meio de educação positiva

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Quadro 3 - Requisitos Pedagógicos

Número	Requisitos Pedagógicos	Descrição
RP01	Dispor o conteúdo de forma hierárquica	Dividido em módulos, representa o conteúdo em árvore hierárquica, organiza materiais.
RP02	Prover qualidade no conteúdo e recursos didáticos	Assunto de cada fase se adequa a uma ou mais nuances da Discalculia. Buscando de fato contribuir com a aprendizagem de cada criança

RP03	Estimular o espírito crítico	O indivíduo tenta construir o máximo de soluções possíveis para cada problema proposto.
RP04	Mostrar feedback construtivo	Oferece feedback para auxiliar a construção do conhecimento dos alunos, exibindo mensagens de incentivo sem enfatizar o aspecto competitivo.
RP05	Propor aprendizagem ativa	Permite que os usuários sejam ativos na construção do seu conhecimento.
RP06	Propor exercícios sequenciais	Os exercícios e/ou desafios seguem uma ordem, isso significa que o usuário só passará para os próximos exercícios e/ou desafios quando ele finalizar o anterior.

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

3.2.2. Planejamento

Feito o levantamento de requisitos, foi iniciado então o processo de identificar quais as funcionalidades que o jogo deveria ter considerado e qual o nível de Discalculia que inicialmente seriam abordado bem como as suas particularidades. Sendo assim, foi feito um levantamento de sites e jogos matemáticos que dispõem de conteúdos necessários para a abordagem do ensino matemático básico de uma criança, quando considerado as características da Discalculia.

Filtrada as consultas, foram escolhidos como base para o Di-Math o site IXL | Prática matemática¹ por expandir bem os conteúdos escolares de cada fase acadêmica e o *Dynamo Maths*² por ser um software britânico voltado às crianças com Discalculia. Após tais escolhas, foram decididos também o *layout* e etapas do jogo, assim como as suas fases e características a serem abordadas. Por este motivo,

¹ <https://br.ixl.com/matematica/pre-escola>

² <https://dynamomaths.co.uk/>

foram definidas três etapas apresentando diretamente contribuições para a Discalculia classificada como léxica, operacional e practognóstica, respectivamente, e trabalhando indiretamente a Discalculia diagnosticada como verbal e ideognóstica.

Por fim, o produto deste trabalho foi construído como rascunho manual, seguido de um mapa mental digital utilizando o *Genialy*³ que possibilitou melhor visualização de onde deveria está representada cada variação da Discalculia, juntamente com a organização dos processos realizados pelo Kanban.

3.2.3. Implementação

Para o desenvolvimento do software educacional, foi utilizado o *Construct 3*⁴ que é uma plataforma para desenvolvimento de jogos baseado em blocos de eventos, estudado e utilizado anteriormente em uma das disciplinas da graduação. Internamente trabalha com HTML5 e ganhou grande fama por se tornar um meio de programação relativamente simples para aqueles que desejam iniciar no caminho da programação.

Todo o processo foi realizado considerando o manual fornecido pelo site do Construct 3, bem como o conhecimento adquirido na componente curricular que foi utilizada. Além disso, o jogo foi desenvolvido para funcionar no sistema operacional *Android*. Para manter a ludicidade foi realizada a captura de figuras e ícones, licenciados para uso, no *slideGo*⁵, *Flaticon*⁶ e *Icons8*⁷. Também foi utilizado o *fotor*⁸ para edições simples juntamente com o *image editor*⁹.

³ <https://view.genial.ly/638a57c65704ee0011b10ae5/interactive-content-mapa-mental-di-math>

⁴ <https://www.construct.net/en>

⁵ <https://slidesgo.com/pt/>

⁶ <https://www.flaticon.com/br/>

⁷ <https://icons8.com.br/>

⁸ <https://www.fotor.com/pt/>

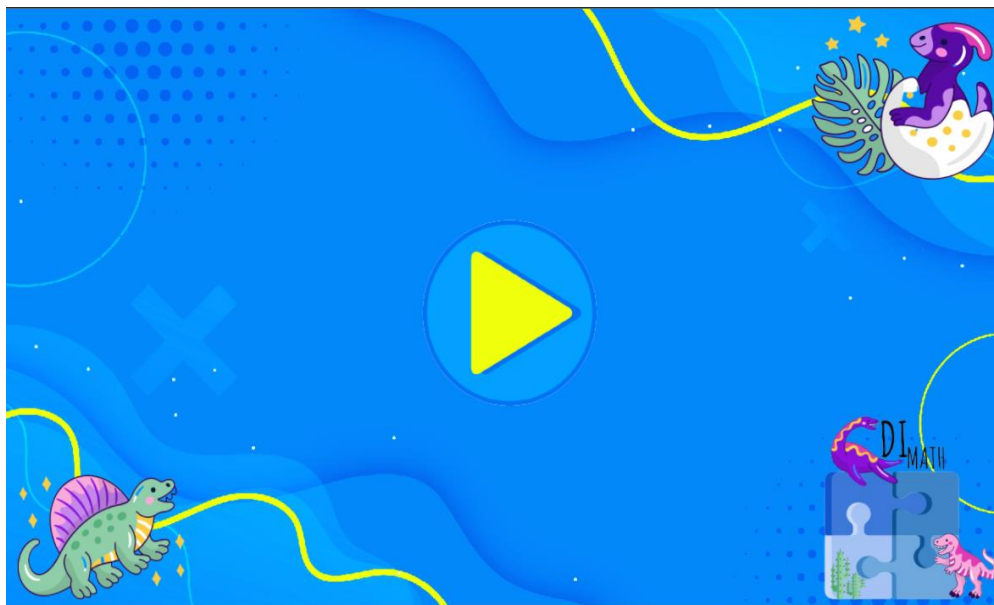
⁹ <https://the-image-editor.com/pt/image/editor>

4. RESULTADOS

Ao abrir o aplicativo, a primeira tela que aparece é do Play para que se inicie o jogo, possuindo o símbolo principal centralizado e a logo no lado direito na parte mais baixa da tela (encaixe de quatro peças de quebra cabeça juntamente com dois dinossauros, cactos e o nome do jogo), como pode ser visto na figura 1 a seguir. Essa logo, também é um botão que leva às informações acerca do jogo, e é um espaço voltado para o educador/tutor, visto que é um conteúdo em texto escrito e não audiovisual como o restante do aplicativo. Dessa forma a logo não foi deixada de forma explícita como um botão para que a criança não a enxergue como tal.

No que diz respeito às cores e tema do jogo, bem como todos os outros detalhes visuais, foi usada a filha da autora como inspiração, que apesar de não possuir diagnóstico de Discalculia é uma criança encantada por dinossauros.

Figura 1 - Tela Inicial do Jogo



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

A tela seguinte pode variar de acordo com a escolha selecionada previamente: o botão Play, ou o botão Logo. Caso o usuário selecione o Play, será direcionado ao menu das etapas, que como visto na figura 2, consiste em uma tela que possui três dinossauros distintos como botões, indicando as três etapas do jogo. Cada etapa possui ao menos duas fases relacionadas aos subtipos da Discalculia

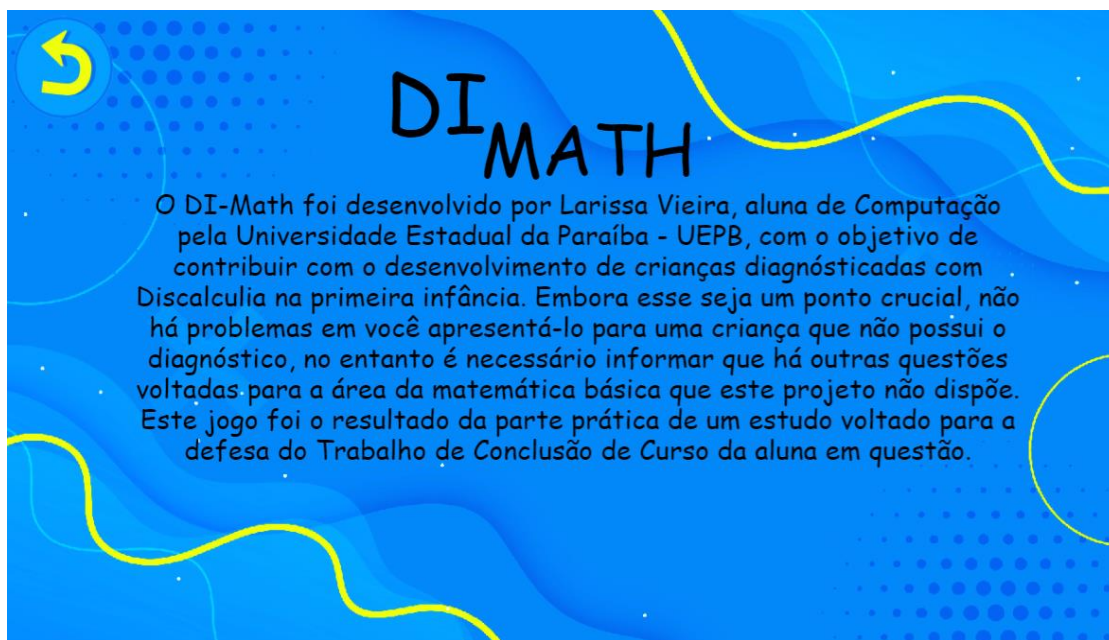
trabalhados e segue uma evolução gradativa, não sendo possível pular ou alternar fases. No entanto as etapas podem ser iniciadas individualmente, permitindo que se possa focar no subtipo principal diagnosticado no indivíduo que está fazendo uso do jogo.

Figura 2 - Menu de Etapas



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

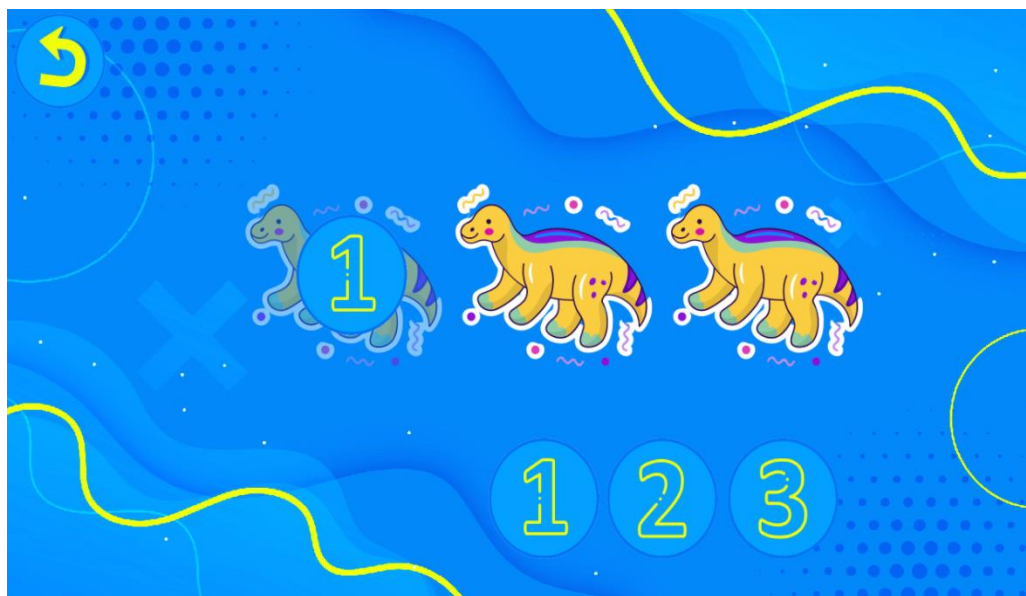
Já no caso da escolha ser a logo do jogo, o direcionamento será para uma tela (figura 3) com informativos do projeto inicial bem como da autora e desenvolvedora do mesmo.

Figura 3 - Tela Informativa Sobre Autora e Projeto

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Com exceção da tela principal, todas as demais que envolvem etapas, fases e informações do jogo possuem o botão de retornar, este botão retornar é usado para em todas as fases para ir ao menu de etapas, já na tela final ele redireciona para a tela inicial do jogo. Além disso, se trata de um jogo audiovisual devido à faixa etária estabelecida inicialmente ser relativamente pequena - até os 5 anos. A primeira etapa possui quatro fases e trabalha a Discalculia Léxica sendo a última delas um extra para ensino prévio da etapa seguinte. Vale salientar que todos os erros cometidos durante todas as fases do jogo não são usados para desmotivação ou incentivo à competitividade, e por este motivo os botões que apresentam os supostos resultados desaparecem quando o erro é cometido, diminuindo as possibilidades da decisão da tentativa seguinte. Desse modo, a etapa 1 é dividida em três fases: a fase 1 é voltada para o ensino da contagem acompanhada por números a cada clique (figura 4), a fase 2 foca a contagem sem a apresentação dos números como referência (figura 5) e a fase 3 é destinada para aplicação do *drag and drop* das quantidade sugeridas (figura 6). Por fim, existe a fase extra que é expositiva para que na etapa seguinte os novos símbolos e botões possam ser utilizados com conhecimento prévio (figura 7) .

Figura 4 - Primeira Fase da Primeira Etapa: Números aparecem para facilitar a contagem

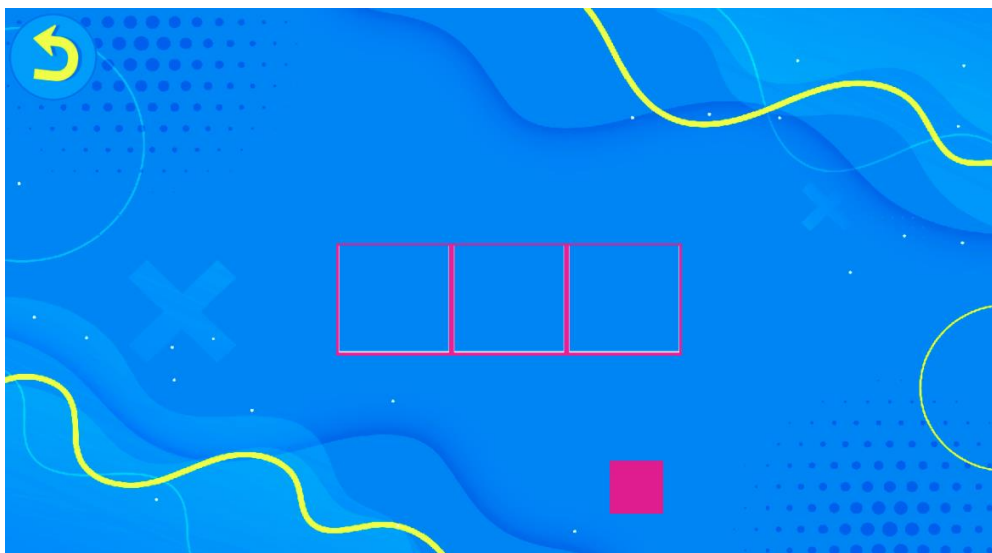


Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Figura 5 - Segunda Fase da Primeira Etapa: Os números esmaecem com o clique, porém não há mais o auxílio do número como na fase anterior.



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Figura 6 - Terceira Fase da Primeira etapa

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Figura 7 - Fase Extra Expositiva

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Concluindo a primeira etapa com a fase extra representada na figura anterior, automaticamente o usuário é direcionado a etapa seguinte que trabalha a Discalculia Operacional e é composta por três fases.

Na primeira fase são apresentadas somas e subtrações de forma lúdica para que a criança seja capaz de dizer qual a resposta correta, que seguindo a ordem, na figura 8 seria a segunda opção. Em caso de erro o botão é apagado diminuindo as

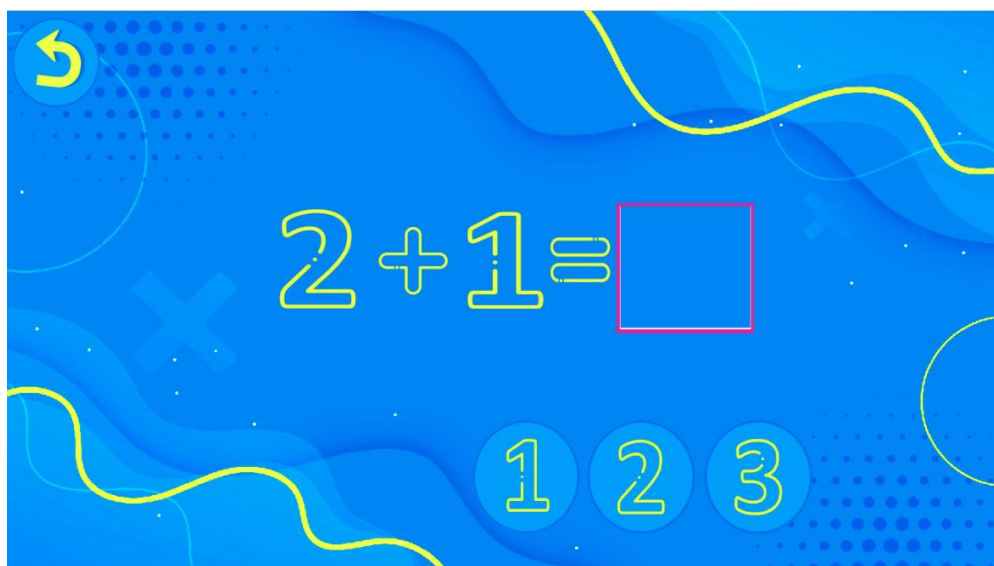
possibilidades e permitindo que o usuário tente novamente até que haja o acerto. Por padrão há também uma fase extra que introduz os símbolos novos que serão usados na etapa seguinte.

Figura 8 - Primeira Fase da Segunda Etapa



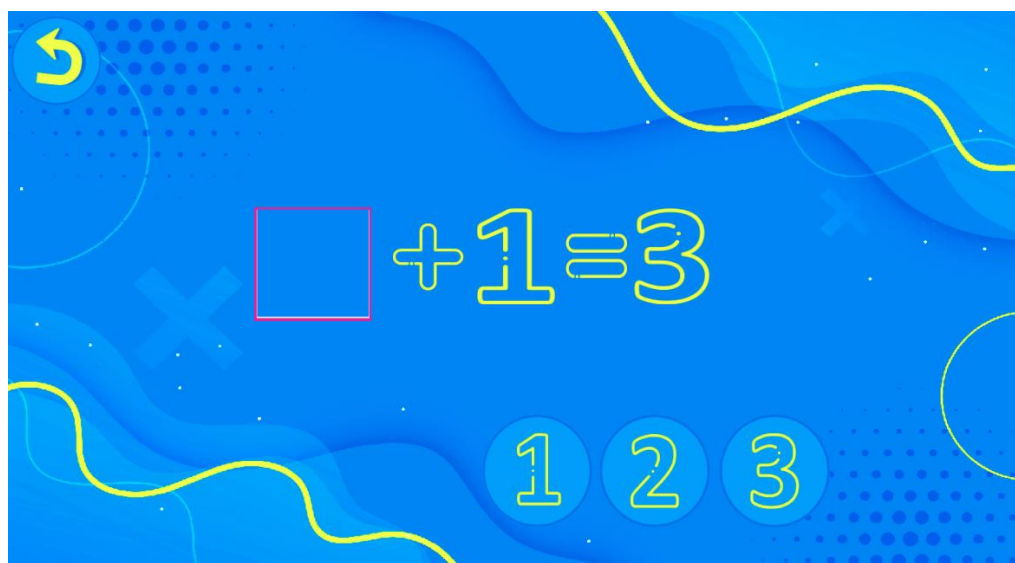
Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Na segunda fase, são apresentadas somas e subtrações aguardando o resultado correto. E assim como na primeira fase, ele só seguirá adiante quando houver o acerto do resultado. Aqui o resultado é esperado no quadrado rosa.

Figura 9 - Segunda Fase da Segunda Etapa

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Já na terceira fase, há a necessidade de levar ao espaço quadriculado os números ausentes que tornam a operação verdadeira. Nesta fase, seguindo o exemplo da figura 10, temos como resposta o número 2.

Figura 10 - Terceira Fase da Segunda Etapa

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

A figura 11 apresenta a segunda fase extra que também é expositiva, responsável por trazer informações referente aos novos símbolos que serão usados na etapa seguinte.

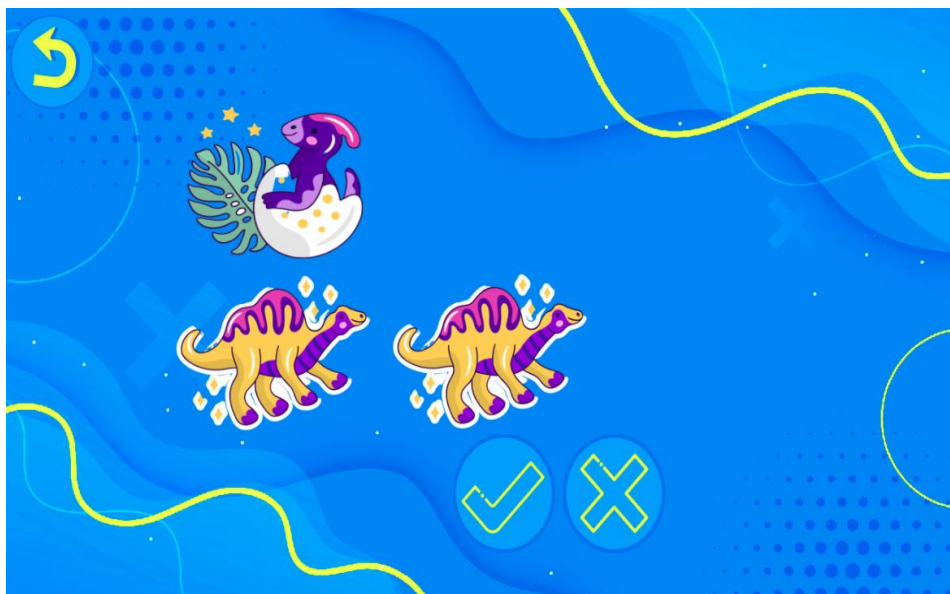
Figura 11 - Segunda Fase Extra Expositiva



Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Por fim, a terceira etapa do jogo é voltada a Discalculia Practognóstica. Possuindo duas fases que trabalham comparação de modos distintos.

A figura 12 representa a primeira fase, que é lúdica, trazendo questionamentos via áudio para que a criança identifique se há mais de um dinossauro ou de outro de acordo com a pergunta feita.

Figura 12 - Primeira Fase da Terceira Etapa

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

A segunda é numérica possibilitando que com o conhecimento prévio adquirido possa ser analisado e indicado se o número apresentado à esquerda é menor, maior ou igual ao número da direita. Na figura 13, temos como resultado correto o símbolo maior que (>).

Figura 13 - Segunda Fase da Terceira Etapa

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Finalizando o jogo, uma tela é apresentada. Nesta, ao clicar em retornar o jogo é direcionado para a tela inicial (figura 14).

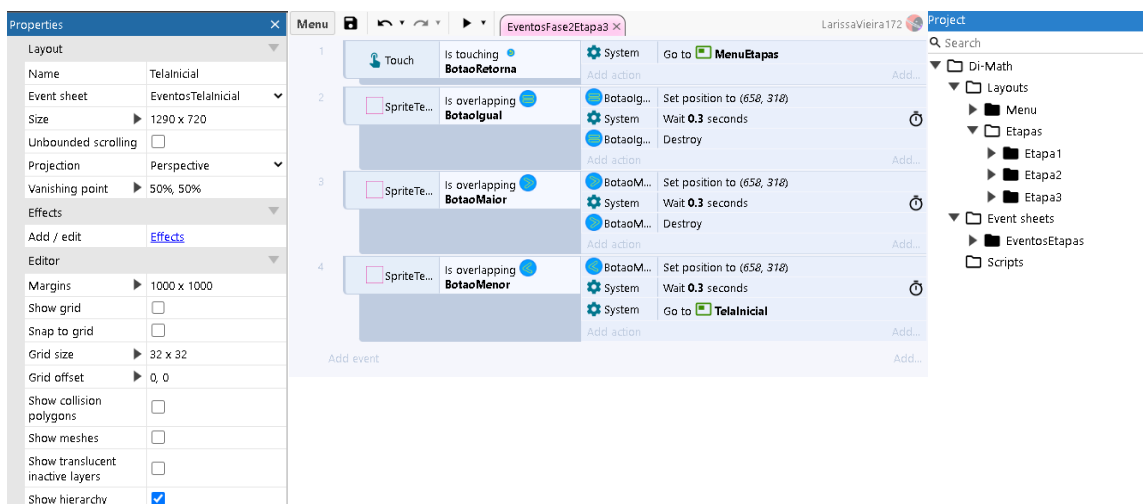
Figura 14 - Imagem ao Finalizar as Três Etapas de modo Sequencial



Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Não menos importante, é possível observarmos como é o *back-end* da plataforma através da figura 15. Nela, fica perceptível a estrutura e organização de cada folha de evento presente no jogo.

Figura 15: *Back-end* da plataforma referente a uma das telas do jogo



Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

O jogo deverá ser disponibilizado de maneira gratuita nas instituições e lares que tenham interesse em adquiri-lo. Esse interesse seria manifestado via clique em divulgações na mídia que conseqüentemente retornaria o apk (*Android Application Package*) do jogo via email previamente cadastrado. Até que seja possível lançá-lo na *play store* - plataforma responsável por disponibilizar oficialmente aplicativos em *Android* - e o *download* passe a ser feito de maneira direta.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A convivência com grupos minoritários na sociedade tem mostrado ser uma batalha permanente, uma vez que há preconceito, desrespeito e resistência quanto a um tratamento diferenciado, tantas vezes necessário e ainda que hajam campanhas nos mais diversos meios de comunicação, buscando dar visibilidade necessária e trazendo a mensagem de que todos merecem respeito, independente de qualquer diferença, não podemos afirmar que esse tratamento justo será respeitado.

Quando se trata das escolas, o *bullying* é um agravante, e muitas vezes inibe até mesmo as dúvidas que poderiam ser questionadas. O aprendizado é dificultado em grande escala por diversos fatores e se um deles é dado por diagnóstico médico implicando em dificuldades de comunicação, interação e aprendizagem, possivelmente se tornará ainda mais difícil o processo, visto que esse aluno agora precisará de atenção especial, acompanhamento psicopedagógico e aulas complementares diferenciadas.

A Discalculia, diferente de outros déficits e transtornos, ainda não é apresentada na mídia como algo a se preocupar. No entanto, é preciso manter o estado de alerta pois ela geralmente vem acompanhada de uma TDAH, por exemplo, e assim como qualquer outra situação, precisa de cuidados específicos, atenção e acompanhamento.

Por este motivo, foi planejado e desenvolvido o jogo educacional DI-MATH, buscando auxiliar no desenvolvimento da criança, de maneira lúdica a fim de facilitar a fixação dos conceitos básicos matemáticos, tais como: reconhecimento de números, reconhecimento de operadores (adição, subtração, igualdade, maior que, menor que), somas, subtrações, comparação de números e objetos. Contribuindo assim para uma evolução gradativa considerando sempre as particularidades de cada um. Com o DI-MATH, a possibilidade de tornar o ensino mais divertido é possível.

Futuramente, o jogo deverá ser aplicado e avaliado por crianças, educadores e tutores, tendo em vista que nessa fase inicial esse procedimento não chegou a ser realizado. Com essa análise vinda do grupo alvo do jogo, será possível realizar correções e melhorias das etapas e fases existentes e então poderá ser analisado a possibilidade de ampliação do jogo de modo que comporte todo o ensino básico

matemático e acompanhe as necessidades do usuário em cada fase escolar e pessoal. Dessa forma, gradativamente versões aparecerão com o objetivo de acompanhar a vida acadêmica, trazendo a possibilidade de fixar cada conteúdo necessário e presente no cotidiano, contribuindo ativamente nos avanços de cada indivíduo que faz uso do software.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Julieta. Continuidade e Mudança nos Papéis das Mulheres Portuguesas Urbanas – O aparecimento de novas estruturas familiares. Cadernos de Condição Feminina, no.40, Lisboa, 1995 – **Journal Article**. Análise social terceira Série,v. 19, no. 77/79.

AMERICAN PSYCHIATRY ASSOCIATION (APA). **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais - DSM-V**. Porto Alegre: Artmed, 2014. Disponível em: <http://www.institutopebioetica.com.br/documentos/manual-diagnostico-e-estatistico-de-transtornos-mentais-dsm-5.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2022.

ARRUDA, Marco Antônio.; ALMEIDA, Mauro de. **Cartilha da Inclusão Escolar: Inclusão Baseada em Evidências Científicas**. Ribeirão Preto e São Pedro, 2014. E-book.

BARRETO, Luciani G. Machado.; SILVA, Neide da.; MELO, Solange dos Santos. **A história da Educação Infantil**: Centro de Educação Infantil Eusébio Justino de Camargo Nova Olímpia - MT, 2017.

BASTOS, J. A. **Discalculia: Transtorno Específico da Habilidade em Matemática**. Cap. 14. In: ROTTA, Newra Tellechea et al. Transtornos de Aprendizagem. Porto Alegre, 2006.

BERNARDI, Jussara.; STOBASUS, Claus Dieter. **Discalculia: conhecer para incluir**.**Revista Educação Especial**, vol. 24, no. 39, janeiro-abril, 2011, p. 47-59
Versão online disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3131/313127401004.pdf> .
Acesso em: 24 out. 2022.

BERNARDI, Jussara. **Discalculia: O que é? Como intervir?**. Jundiaí: Paco Editorial. p.204, 2014.

BIELSCHOWSKY, Carlos Eduardo. Tecnologia da Informação e Comunicação das Escolas Públicas Brasileiras: o programa PROINFO integrado. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 5, n. 1, dez. 2009.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, **LDB. 9394/1996**. Dispõe do estabelecimento de diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1996.

BRASIL. Lei nº 14.254, de 30 de novembro de 2021. Dispõe sobre o acompanhamento integral para educandos com dislexia ou Transtorno do Deficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) ou outro transtorno de aprendizagem. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ed 255, n. 8, p. 5, 01 dez. 2021.

BRASIL. **Na rede pública, tecnologia atende 24 milhões de alunos**. MEC, 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/210-1448895310/15361-na-rede-publica-tecnologia-atende-24-milhoes-de-alunos>. Acesso em: 04 nov 2022.

BRASIL. **Relatório Brasil do PISA 2018**. Brasília: Inep/ MEC, 2020.

BRASIL. Resolução no. 02. **Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica**. Brasília: CNE, 2001.

BRASIL. Resolução no 02. Diretrizes Operacionais Complementares para a matrícula inicial de crianças na Educação Infantil e no Ensino Fundamental. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 196, p. 10, 10 out. 2018.

BRASIL. **Sistema de Avaliação da Educação Básica**. SAEB.

Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb>. Acesso em: out 2022.

FAJARDO, Vanessa. **8 em cada 10 municípios têm baixa aprendizagem em matemática, diz ONG**. Portal G1: Educação, 2017. Disponível em: <<https://goo.gl/PDvjMc>>. Acesso em, 04 nov 2022.

FARIA, Tâmires Messias. **Um estudo sobre Discalculia**. 2015. Dissertação (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal de São Paulo, São Paulo, 2015.

FRAGOSO NETO, Alfredo Francisco. **Discalculia**. Disponível em: <
<http://uniprofes.blogspot.com/2007/05/discalculia-tropeando-em-nmeros.html> >.
Acesso 30 em 04 nov 2022.

FREIRE, Paulo. **Cartas a Cristina**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: UNESP, 2000.

GARCIA, Diego C. et al. **Lidando com as Diferenças - Dislexia**. ed. Auriflora: QuererSaber, 2016.

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

HAASE, Vitor Geraldi. et al. **O estatuto nosológico da discalculia do desenvolvimento**. In CAPOVILLA, Fernando César. **Transtornos de aprendizagem** - Vol. 02. 1. ed. Memnon, 2011. p. 139-144.

JOHNSON, D. J; MYKLEBUST, H. R. **Distúrbios de Aprendizagem**. 3. Ed. São Paulo: Pioneira, 1987

KUHLMANN JUNIOR, Moisés. **Infância e Educação Infantil: uma abordagem histórica**. Mediação, Porto Alegre, 1998.

KOSC, Ladislav. Developmental dyscalculia. **Journal of Learning Disabilities**, v. 7, no. 3, p. 164-177, 1974.

KOUMOULA et al. An Epidemiological Study of Number Processing and Mental Calculation in Greek Schoolchildren. **Journal of Learn Disability**, v. 37, n. 5, p. 377-388, 2004.

KRANZ, Cláudia Rosan.; HEALY, Lulu. Pesquisas sobre Discalculia no Brasil: Uma reflexão a partir da perspectiva histórico - cultural. **International Journal for Studies in Mathematics Education**. Turquia, v.5, 2012.

KUHMANN JR. Moysés. **Infância e Educação Infantil: uma abordagem histórica**. Porto Alegre: Mediação, 1998.

LEITE FILHO, A. **Proposições para uma educação infantil cidadã**. In: GARCIA, Regina Leite.; LEITE FILHO, A. **Em defesa da educação infantil**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001. p. 29-58.

LORENZATO, Sérgio (Org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. Coleção Formação de Professores.

MATOS, Edneia Felix de.; SANTOS, Daniela Miranda Fernandes. Discalculia e educação: quais conhecimentos os professores possuem acerca deste tema. **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, v.38 no. 116, maio/ago. 2021. Versão online disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862021000200011. Acesso em 24 out. 2022.

MIRANDA, Theresinha Guimarães.; FILHO, Teófilo Alves Galvão. **O professor e a educação inclusiva**. ed. Bahia: EDUFBA, 2012.

PEREIRA, Bárbara A. Vasconcelos. **As percepções dos professores da Região Autónoma da Madeira acerca do potencial do recurso às TIC na evolução das aprendizagens de crianças com Discalculia**. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação). Escola Superior de Educação João de Deus em Lisboa, Portugal, 2013.

PIMENTEL, Letícia da Silva. LARA, Isabel C. Machado de. **Discalculia: O cérebro e as habilidades matemáticas**. Anais do VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática, 2017.

PIMENTEL, Letícia da Silva. **Possíveis indícios de discalculia em Anos Iniciais: uma análise por meio de Teste piloto de Matemática**. Porto Alegre, 2015.

Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul/PUCRS, 2015.

RIBEIRO, Carlos Augusto do Nascimento; LEITE, Werlane Stuart Soares. A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafios. **Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación**, Bogotá, v. 5, n. 10, p. 173-187, jul.dez. 2012.

RIBEIRO, Flávia Dias. **Jogos e Modelagem na Educação Matemática**. São Paulo: Saraiva, 2009

SCHEFFER, Nilce Fátima. **O LEM na discussão de conceitos de geometria a partir das mídias: dobradura e software dinâmico**. In. Lorenzato, Sérgio (org). **O laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. 3 ed. Campinas: Autores Associados, 2010.

SEABRA, Magno Alexon Bezerra. **Distúrbios e Transtornos de Aprendizagem: aspectos teóricos, metodológicos e educacionais**. Curitiba: Bangai, 2020.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. **Métodos de pesquisa das relações sociais**. São Paulo: Herder, 1965.

SILVA, Paulo Adilson da; SANTOS, Flávia Heloísa dos. **Discalculia do desenvolvimento: avaliação da representação numérica pela ZAREKI-R1**. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 27. no. 2, p. 169-177, 2011.

TOLEDO, Luciano Augusto.; SHIRAISHI, Guilherme de Farias. Estudo de caso em pesquisas exploratórias qualitativas: um ensaio para a proposta de protocolo do estudo de caso. **Revista da FAE**, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 103-119, jan./ jun. 2009.