



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

JORGE LUIZ PRUDENCIO DUTRA

A GAMIFICAÇÃO COMO RECURSO DIDÁTICO: UM ESTUDO DE CASO COM
UM DISCENTE QUE APRESENTA TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)
E DISCALCULIA

FORTALEZA

2023

JORGE LUIZ PRUDENCIO DUTRA

A GAMIFICAÇÃO COMO RECURSO DIDÁTICO: UM ESTUDO DE CASO COM UM
DISCENTE QUE APRESENTA TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA) E
DISCALCULIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- D975g Dutra, Jorge Luiz Prudêncio.
A gamificação como recurso didático : um estudo de caso com um discente que apresenta Transtorno do Espectro Autista (TEA) e discalculia / Jorge Luiz Prudêncio Dutra. – 2023.
57 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2023.
Orientação: Profa. Dra. Maria José Costa dos Santos.
1. Transtornos do espectro autista. 2. Discalculia. 3. Gamificação. 4. Fedathi, Sequência. I. Título.
CDD 372
-

JORGE LUIZ PRUDENCIO DUTRA

A GAMIFICAÇÃO COMO RECURSO DIDÁTICO: UM ESTUDO DE CASO COM UM
DISCENTE QUE APRESENTA TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA) E
DISCALCULIA

Dissertação apresentada a coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovada em: 16/06/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Maria José Costa dos Santos (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. José Rogério Santana
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Jorge Carvalho Brandão
Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

A Deus por permitir essa minha trajetória.

A minha família por sempre me apoiar em todos os momentos.

A minha orientadora Prof. Dra. Maria José Costa dos Santos pelas orientações, apoio e paciência nessa jornada.

Aos meus professores do programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Matemática, pela excelência em repassar o conhecimento através das disciplinas.

Aos meus colegas de trabalho do Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães, onde me apoiaram durante essa jornada.

RESUMO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um transtorno do neurodesenvolvimento ligado ao desenvolvimento de algumas habilidades, em que suas principais manifestações incidem na comunicação, na interação social e no comportamento. A lei brasileira de n.º 12.764/2012 que rege sobre os direitos das pessoas com Transtorno do Espectro Autista, apoiada em seguida pela lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência de número 13.146/2015, juntas asseguram os direitos desse público. Aliados a essa questão, destaca-se a discalculia, que é um transtorno específico de aprendizagem com prejuízos no domínio de conteúdos da matemática. O objetivo dessa pesquisa é apresentar um recurso didático gamificado na perspectiva Fedathiana (metodologia de ensino), com o conteúdo de multiplicação com números naturais, tendo como sujeito um estudante do primeiro ano do ensino médio que possui espectro autista (TEA) e discalculia. A pesquisa é qualitativa, do tipo estudo de caso, pois esse tipo de pesquisa possibilita um conhecimento mais amplo e detalhado do objeto de estudo analisado. Destaca-se a metodologia Sequência Fedathi(SF) como potencial metodologia de ensino promotora de equilíbrio/desequilíbrio cognitivo, a qual auxilia nas estratégias de ensino, a exemplo, a gamificação. Realizou-se um estudo de caso com um aluno do primeiro ano do ensino médio com autismo e discalculia da rede pública de ensino do município de Juazeiro, no estado da Bahia-Brasil. Vale destacar que o estudo se deu a partir de encontros com o sujeito in lócus, e foram usadas ferramentas para a construção do ambiente gamificado, a saber, Google Drive, Google Docs, Google apresentações e Google *sites*. Os resultados obtidos indicam que os ambientes de aprendizagem gamificados na perspectiva Fedathiana contribuem na melhoria da aprendizagem de educandos com espectro autista e discalculia, conforme dados do estudo de caso. Considera-se que as reflexões que geraram a produção do recurso didático-educacional dessa pesquisa na área da educação matemática e da educação inclusiva são satisfatórias, pois o material produzido “caderno educacional” dentro desse trabalho tem potencialidade de recurso educacional pedagógico, e assim, espera-se que outros professores do ensino de matemática usem para pessoas autistas e/ou com discalculia.

Palavras-chave: transtornos do espectro autista; discalculia; gamificação; Fedathi, sequência.

ABSTRACT

Autistic Spectrum Disorder (ASD) is a neurodevelopmental disorder linked to the development of some skills, in which its main manifestations focus on communication, social interaction and behavior. The Brazilian law nº 12.764/2012 that governs the rights of people with autism spectrum disorder, then supported by the Brazilian law of inclusion of people with disabilities number 13.146/2015, together ensure the rights of this public. Allied to this issue, dyscalculia stands out, which is a specific learning disorder with impairments in the domain of mathematics content. The objective of this research is to present a gamified didactic resource in the Fedathi perspective (teaching methodology), with the content of multiplication with natural numbers, having as subject a first-year high school student who has autistic spectrum (ASD) and dyscalculia. The research is qualitative, of the case study type, as this type of research enables a broader and more detailed knowledge of the analyzed object of study. The Fedathi Sequence (SF) methodology stands out as a potential teaching methodology that promotes cognitive balance/imbalance, which helps in teaching strategies, such as gamification. A case study was carried out with a first-year high school student with autism and dyscalculia from the public school system in the municipality of Juazeiro, in the state of Bahia, Brazil. It is worth noting that the study was based on meetings with the subject in locus, and tools were used to build the gamified environment, namely Google Drive, Google Docs, Google presentations and Google sites. The results obtained indicate that the gamified learning environments in the Fedathi perspective contribute to the improvement of the learning of students with autistic spectrum and dyscalculia, according to data from the case study. It is considered that the reflections that generated the production of the didactic-educational resource of this research in the area of mathematics education and inclusive education are satisfactory, since the material produced "educational notebook" within this work has the potential of a pedagogical educational resource, and thus, other math teachers are expected to use it for people with autism and/or dyscalculia.

Keywords: autism spectrum disorders; dyscalculia; gamification; Fedathi, sequence.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Relação educador e educando na perspectiva Fedathiana de produção do conhecimento....	24
Figura 2 - Janela de início do guia de orientações educacionais produzido no google sites.....	33
Figura 3 - Local de inserção de hiperlink no google apresentações.....	34
Figura 4 - Local de inserção de link URL de imagem ou gif animado.....	35
Figura 5 - Publicação na web de slides produzidos no google apresentações.....	35
Figura 6 - Protótipo produzido no google apresentações.....	36
Figura 7 - Aplicação da primeira sessão didática.....	41
Figura 8 - Situações problemas feita pelo sujeito da pesquisa.....	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Níveis de gravidade para transtorno do espectro autista.....	19
Tabela 2 - Síntese exemplificada das principais características e objetivos entre sequência didática situação didática e sequência de ensino.....	23
Tabela 3 - Características da teoria em contexto de gamificação na educação.....	28
Tabela 4 - Relação de alunos por turma.....	30
Tabela 5 – Relação de alunos com necessidades especiais.....	30
Tabela 6 - Etapas da pesquisa com suas características e ferramentas.....	32
Tabela 7 - Estrutura das sessões didáticas.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CADEME	Campanha Nacional de Educação e Reabilitação de Deficientes Mentais
CENESP	Centro Nacional de Educação Especial
CESB	Campanha de Educação do Surdos Brasileiros
CNEC	Campanha Nacional de Educação de Cegos
DSM-V	Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais
LDB	Lei de diretrizes e base da educação nacional
SENEB	Secretaria Nacional de Educação Básica
SESPE	Secretaria de Educação Especial
TA	Transtorno específico de aprendizagem
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM UMA PERSPECTIVA INCLUSIVA	15
2.1	Aspectos legais da educação inclusiva no Brasil.....	16
2.2	Transtorno do espectro autista (TEA)	19
2.3	Discalculia do desenvolvimento.....	21
2.4	Sequência Fedathi e a construção do conhecimento matemático	23
2.5	Ambientes de aprendizagem gamificados	26
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	29
3.1	Natureza da pesquisa	29
3.2	Lócus da pesquisa.....	30
3.3	Sujeito da pesquisa	31
3.4	Etapas de execução da pesquisa	31
3.5	Coleta dos dados.....	32
4	DESCRIÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	33
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	38
5.1	Caracterização do sujeito da pesquisa.....	38
5.1.1	Questionário de sondagem docente	38
5.1.2	Questionário de Sondagem discente.....	39
5.1.3	Sessões Didáticas	40
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
7	REFERÊNCIAS	46
	ANEXO A – QUESTIONÁRIO DE SONDAÇÃO DOCENTE	50
	ANEXO B – QUESTIONÁRIO DE SONDAÇÃO DISCENTE	51
	ANEXO C – SESSÕES DIDÁTICAS	52
	ANEXO D – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA	58

1 INTRODUÇÃO

Na atual conjuntura social que se apresenta no século XXI, a inclusão de pessoas com deficiências causadas por limitações físicas, intelectuais ou de desenvolvimento encontra-se cada vez mais frequentes nos mais variados contextos, com isso, necessitando de um olhar cauteloso em seu processo formativo, uma vez que, o ambiente escolar as vezes é o primeiro lugar de inclusão desse indivíduo, visto que o Estado tem o dever de garantir essa inserção, segundo a Lei n.º 13.146, de 06 de julho de 2015.

De acordo com o capítulo IV, art. 27, da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, Lei Nacional n.º 13.146, de 06 de julho de 2015, é assegurado o direito a educação em todos os níveis de aprendizado para as pessoas com deficiência, se estendendo esse processo ao longo de toda sua vida. O mesmo documento defini pessoas com deficiência aquelas que apresentam impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial.

Ao analisarmos essa inclusão referenciada na Lei n.º 13.146/2015, que versa sobre a promoção de condições de igualdade para o exercício dos direitos fundamentais visando a inclusão social e cidadã das pessoas com deficiência, surgem algumas preocupações no que tange ao seu processo de ensino desempenhado pelo corpo docente, pois é notório que seu movimento pedagógico necessita ser diferenciado, na medida que, as vezes o processo de assimilação do conhecimento desse público pode possuir algumas limitações, necessitando nesse sentido que o docente pratique uma autorreflexão dentro da sua *práxis*.

Ao que tange os processos de ensino e aprendizagem da Matemática, a partilha de conhecimento praticado no território escolar é de suma importância em uma vida em sociedade, uma vez que, às vezes estamos em contato direto com alguns de seus conceitos como lateralidade, operações básicas, raciocínio lógico e outros, pois segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) a Matemática possibilita criar sistemas abstratos que possam ou não ser associados a fenômenos do mundo físico. Dessa forma, ter um domínio desse conhecimento é algo essencial não apenas para a vida acadêmica, mas também para o cotidiano.

Têm pessoas que possuem uma maior dificuldade nos processos de aprendizagem de um conhecimento, para Piaget a aprendizagem ocorre por meio da “acomodação”, que é o resultado da adaptação feita pelo cognitivo para se adaptar ao meio (MOREIRA, 2014). Quando isso não acontece, esse problema pode ser decorrido de alguns fatores, como uma deficiência ou um transtorno específico de aprendizagem (TA) em Matemática chamado de discalculia do desenvolvimento, segundo Bernardi e Stobäus (2011) *apud* Kosci (1974) esse TA causa uma desordem no desenvolvimento das habilidades matemáticas.

Eles ainda afirmam que essa desordem independe do grau de inteligência apresentado nas outras áreas do conhecimento, dado que, o educando com discalculia pode apresentar um desenvolvimento por completo em seu processo de aprendizagem, possuindo apenas uma certa dificuldade na execução de

algumas habilidades matemáticas. É importante salientar que, para que esse desenvolvimento aconteça de maneira satisfatória é imprescindível o uso de ferramentas, estratégias de ensino e metodologias que possibilitem essa aprendizagem.

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação – TDIC e a Gamificação são respectivamente ferramentas e estratégias de ensino que podem auxiliar nesse processo. A primeira, segundo Castro (2016), pode possibilitar um ambiente de aprendizagem mais significativo, pois através dela existe a possibilidade de simulações e visualizações mais amplas do tema abordado. A segunda, de acordo com Tolomei (2017), tem o potencial de promover um melhor engajamento dos educandos e motivação em seu processo de aprendizagem.

A presente pesquisa se justifica pelo fato que, educandos com deficiência e discalculia necessitam de ambientes de aprendizagem que possam promover seu pleno desenvolvimento, podendo ser uma exímia alternativa a utilização da Gamificação auxiliada das TDIC, pois conjuntamente, podem proporcionar tais benefícios.

Para a execução desses recursos serão utilizadas as etapas da Sequência Fedathi, que segundo Borges *et al.* (2001), seu uso propicia que o educando vivencie as mesmas etapas processuais que um matemático ao se deparar com um problema, com isso, analisando e testando vários caminhos para uma possível solução. As etapas se discorrem da seguinte maneira: no primeiro momento será selecionado um problema no qual tange o conhecimento almejado, em seguida esse problema será apresentado ao educando para que posteriormente ele possa explorá-lo, a fim de buscar uma possível solução, a qual deverá apresentar ao docente sua ideia, e conseqüentemente, seja possível gerar a formulação do conhecimento através da mediação docente.

Esse trabalho possui como objetivo principal apresentar um recurso didático gamificado na perspectiva Fedathiana (metodologia de ensino), visando a melhoria do aprendizado do conteúdo de multiplicação no conjunto dos números naturais de um estudante do primeiro ano do ensino médio que possui espectro autista (TEA) e discalculia.

Como objetivos específicos, almeja-se: i) identificar as possíveis dificuldades sobre a multiplicação de números naturais que um educando do primeiro ano do Ensino Médio com espectro autista e discalculia possa possuir; ii) destacar as competências e habilidades da BNCC (2017) que devem ser desenvolvidas visando a melhoria no desempenho deste educando com espectro autista e discalculia; iii) desenvolver sessões didáticas na perspectiva Fedathiana para o desenvolvimento dessas competências e habilidades utilizando um ambiente de aprendizagem gamificado e; iv) socializar no formato online, um caderno educacional sobre multiplicação de números naturais, para os professores do Ensino Médio sobre os temas autismo e discalculia no ensino de Matemática.

Para atender a esses objetivos, será realizado um estudo de caso com um estudante do primeiro ano do Ensino Médio da rede pública de ensino localizada no Município de Juazeiro, no Estado da Bahia, identificando as características do espectro autista e da discalculia. Sobre esse tipo de pesquisa,

Gil (2008) destaca que possibilita um conhecimento mais amplo e detalhado do objeto de estudo analisado.

Apresentamos a seguir a estrutura dos capítulos: primeiro a introdução, segundo uma revisão de literatura, no terceiro capítulo será apresentado a metodologia, no quarto capítulo análise e discussões dos resultados e, por fim, no último capítulo as considerações finais e as referências bibliográficas.

A seguir mostramos o capítulo referente a revisão de literatura que versa sobre as teorias que fundamentam essa pesquisa.

2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM UMA PERSPECTIVA INCLUSIVA

Esse capítulo dispõe de uma revisão de literatura acerca dos temas tangentes a essa pesquisa com o intuito de fundamentar a estratégia didática utilizada, acreditando veementemente que funcionará para os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática para pessoas com TEA e discalculia. As temáticas que serão abordadas envolvem as discussões sobre a Educação Inclusiva, de modo que foi delimitado uma linha condutora de estudos para a sua fundamentação, especificadas a seguir.

Sobre a Educação Matemática em uma perspectiva inclusiva, aspectos legais da Educação Inclusiva, Transtorno do Espectro Autista – TEA (DSM-V, 2014), discalculia do desenvolvimento Pimentel e Lara (2017), sequência Fedathi Borges *et al.* (2001), Souza (2013) e ambientes de aprendizagem digitais gamificados (OLIVEIRA & PIMENTEL, 2020).

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica em três *sites* de busca de trabalhos acadêmicos que são: Google Acadêmico, Portal de Periódicos da CAPES e no repositório institucional da Universidade Federal do Ceará (UFC) utilizando palavras chaves combinadas com os operadores booleanos E e OU. A seguir os tópicos desse capítulo.

Ao que se refere a Educação Matemática um dos principais fatores do surgimento dessa área do conhecimento segundo Lorenzato e Fiorentini (2009) seria a preocupação com a qualidade da socialização e divulgação do conhecimento matemático para as novas gerações.

Ainda sobre isso Lorenzato e Fiorentini (2009, p.02) afirmam que o objeto de estudo da Educação Matemática é:

Embora ainda em construção, poderíamos dizer que o objeto de estudo da Educação Matemática consiste nas múltiplas relações e determinações entre ensino, aprendizagem e conhecimento matemático. Isso não significa que uma determinada investigação não possa priorizar o estudo de um desses elementos da tríade, ou de uma dessas relações. Mas, ao mesmo tempo que isso acontece, os outros elementos jamais podem ser totalmente ignorados (LORENZATO & FIORENTINI, 2009, p.02).

Ao relacionarmos o objeto de estudo supracitado da Educação Matemática com a Educação Especial na perspectiva inclusiva, nota-se que essa gira em dois fatores que são: o processo de um ensino de qualidade para esse público e as mudanças nas provisões de recursos humanos e materiais da escola regular (FERNANDES, 2017).

A inclusão educacional de pessoas com necessidades especiais em salas regulares é uma realidade garantida pela Lei n.º 13.146/2015, sendo previsto mudanças que contemplam o “espaço físico, práticas pedagógicas e materiais para uso em sala de aula, além de formação inicial e continuada para os educadores” (RODRIGUES, 2010, p.02).

Dessa forma, é importante salientar que as discussões que giram entorno dessa inclusão possam se estender a todas as áreas da educação, inclusive a Educação Matemática, pois através dela, os docentes

possam exercer uma *práxis* pedagógica inclusiva no processo de ensino e aprendizagem (RODRIGUES, 2010).

Para Lustosa e Figueredo (2021) *apud* Zabala (1998) a *práxis* pedagógica é constituída por um conjunto de interações e procedimentos que se relacionam com o ensino, sendo que a construção desse movimento é decorrente de influências de uma formação inicial e continuada, além do percurso profissional docente. A seguir serão apresentados os aspectos legais da Educação Inclusiva no Brasil.

2.1 Aspectos legais da Educação Inclusiva no Brasil

Historicamente, o marco da educação especial brasileira é marcado pelo interesse de alguns educadores no processo educacional de pessoas com deficiência, sobre uma alusão inspirada em concretizações de países europeus (MAZZOTTA, 2005).

Mesmo com iniciativas no século XIX, voltadas para o atendimento educacional a pessoas cegas, surdas, deficientes físicos e mentais, somente no final dos anos cinquenta do século XX se estabeleceu políticas públicas educacionais voltadas para a inclusão de pessoas com necessidades especiais (MAZZOTTA, 2005).

Tais políticas foram concretizadas a nível nacional por meio de campanhas especificamente voltadas para o atendimento aos excepcionais, sendo a primeira delas a Campanha de Educação do Surdos Brasileiros – C.E.S.B, através do Decreto Federal n.º 42.728 de 03 de dezembro de 1957. A segunda, foi a Campanha Nacional de Educação e Reabilitação de Deficientes da Visão com o Decreto Federal n.º 44.236 de 01 de agosto de 1958, porém essa viria a sofrer algumas alterações um ano e meio depois, passando a se chamar Campanha Nacional de Educação de Cegos – C.N.E.C, com isso, passando a se vincular diretamente ao gabinete do Ministério da Educação e Cultura pelo Decreto n.º 48.252 de 31 de maio de 1960 (MAZZOTTA, 2005).

Por influência da Sociedade Pestalozzi e Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais do Rio de Janeiro, foi instituída a terceira Campanha por meio do Decreto n.º 48.961 de 22 de setembro de 1960, intitulada Campanha Nacional de Educação e Reabilitação de Deficientes Mentais – C.A.D.E.M.E, que tinha por finalidade promover em todo território nacional independentemente da idade ou gênero, a educação, treinamento, reabilitação e assistência educacional as pessoas com deficiência mental (MAZZOTTA, 2005).

Em 20 de dezembro de 1961 se estabelece a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/1961), e essa ao que tange a educação dos excepcionais, mostra em seu art. 88, que a mesma deve no que for possível se integrar ao sistema geral de ensino, com o objetivo de inseri-los na comunidade.

Por fim, com o decreto n.º 72.425 de 03 de julho de 1973, as campanhas supracitadas viriam a se unificar através de um órgão central chamado Centro Nacional de Educação Especial – C.E.N.E.S.P,

esse ente ficaria responsável por fornecer a expansão e melhoria do atendimento educacional a esse público em todo território nacional.

Segundo Mazzotta (2005, p. 56) o artigo segundo do C.E.N.E.S.P afirma que ele atuará da seguinte maneira:

O CENESP atuará de forma a proporcionar oportunidades de educação, propondo e implementando estratégias decorrentes dos princípios doutrinários e políticos, que orientam a Educação Especial no período pré-escolar, nos ensinos de 1º e 2º graus, superior e supletivo, para os deficientes da visão, audição, mentais, físicos, educandos com problemas de conduta para os que possuam deficiências múltiplas e os superdotados, visando sua participação progressiva na comunidade.

Com isso, notamos que o processo de inclusão de pessoas com necessidades especiais, os ditos “excepcionais”, naquele período, começaria a se concretizar de maneira que incluísse todos os níveis de ensino. Esse projeto estreitou as barreiras da educação dos ditos “normais” com a dos “deficientes”, uma vez que, ele definiu que não deveria haver uma diferenciação entre ambas, pois os objetivos seriam os mesmos.

Anos depois o C.E.N.E.S.P passaria por uma reestruturação se transformando em Secretaria de Educação Especial – S.E.S.P.E, sendo que esse novo ente viria a ficar instinto por dois anos, de 1990 a 1992, ficando suas atribuições nesse período a cargo da Secretaria Nacional de Educação Básica – S.E.N.E.B (MAZZOTTA, 2005).

Entre os dias 07 e 10 de junho de 1994, aconteceu em Salamanca na Espanha a Conferência Mundial Sobre Necessidades Educativas Especiais: Acesso e Qualidade, onde tiveram mais de 300 participantes, com um total de 92 governos e 25 organizações internacionais (UNESCO, 1994).

A Conferência tinha como objetivo verificar possíveis mudanças necessárias para a promoção de uma Educação Inclusiva para todos, com isso, orientando os governos e organizações internacionais através da Declaração de Salamanca sobre os princípios, políticas e práticas necessárias as necessidades educativas especiais (UNESCO, 1994).

Ainda sobre isso, o documento afirma que:

[...] Estes documentos estão inspirados pelos princípios da inclusão pelo reconhecimento das necessidades de actua com o objetivo de conseguir “escola para todos” – instituições que incluam todas as pessoas, aceitem as diferenças, apoiem a aprendizagem e respondam às necessidades individuais. Com tal, constituem uma importante contribuição ao programa que visa a Educação para Todos e a criação de escolas com maior eficácia educativa (UNESCO, 1994, p. 03).

Esse documento veio reafirmar a necessidade da inclusão nas escolas, uma vez que, ele traz a alusão que todas as pessoas são únicas, possuindo assim particularidades, nessa ideia a educação necessita incluir essas pessoas aceitando e apoiando suas diferenças.

Nessa perspectiva, em 20 de dezembro de 1996 se estabelece uma nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/1996), que se estabelece até os tempos atuais. No que se refere a Educação

Especial, essa nova jurisprudência afirma em seu art. 58, que é a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, ao educando com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento, altas habilidades ou superdotação.

Ainda sobre isso, o mesmo documento ainda afirma que: quando o educando não consegue integração na classe regular comum, deverá ser oferecido a ele serviço de apoio especializado que será realizado em classes, escolas ou serviços especializados que ofereçam esse atendimento.

Com relação as adequações do sistema de ensino para o atendimento a esse público, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/1996), afirma que:

Art. 59 Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação: (Redação dada pela Lei nº 12.796, de 2013)

- I - Currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades;
- II - Terminalidade específica para aqueles que não puderem atingir o nível exigido para a conclusão do ensino fundamental, em virtude de suas deficiências, e aceleração para concluir em menor tempo o programa escolar para os superdotados;
- III - Professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns;
- IV - Educação especial para o trabalho, visando a sua efetiva integração na vida em sociedade, inclusive condições adequadas para os que não revelarem capacidade de inserção no trabalho competitivo, mediante articulação com os órgãos oficiais afins, bem como para aqueles que apresentam uma habilidade superior nas áreas artística, intelectual ou psicomotora;
- V - Acesso igualitário aos benefícios dos programas sociais suplementares disponíveis para o respectivo nível do ensino regular.

Assegura dessa maneira, alguns direitos que auxiliam o acesso e a permanência desse educando na escola, através de uma educação que possibilite seu pleno desenvolvimento educacional.

Sobre os direitos assegurados a inclusão dessas pessoas, em 06 de julho de 2015 se institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência) n.º 13.146/2015, na qual destinasse um capítulo ao que se refere aos direitos a educação dessas pessoas, mostrando no art. 28 que é dever do poder público assegurar e criar diversas ações voltadas para essa modalidade de ensino, sendo duas delas:

- I - Sistema educacional inclusivo em todos os níveis e modalidades, bem como o aprendizado ao longo de toda a vida;
- II - Aprimoramento dos sistemas educacionais, visando a garantir condições de acesso, permanência, participação e aprendizagem, por meio da oferta de serviços e de recursos de acessibilidade que eliminem as barreiras e promovam a inclusão plena;

Desse modo, os direitos supracitados são destinados as pessoas com deficiência que na forma Lei n.º 13.146/2015, no seu art. 2 “Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou

mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas”.

Dessa forma, podemos afirmar que os direitos supracitados também se estendem para as pessoas com transtorno do espectro autista, pois segundo a Lei n.º 12.764 de 27 de dezembro de 2012, é garantido a esse público os mesmos direitos destinados as pessoas com deficiência. A seguir será melhor detalhado esse tema.

2.2 Transtorno do Espectro Autista (TEA)

Segundo a Lei n.º 12.764/2012 que institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e o Ministério da saúde, o TEA é um transtorno do neurodesenvolvimento ligado ao desenvolvimento de algumas habilidades, onde suas principais manifestação incidem na comunicação, interação social e comportamental, que por sua vez, se apresenta de maneira repetitiva e sistemática.

Dessa forma, a esse público é garantido os mesmos direitos que as pessoas com deficiência segundo a Lei n.º 12.764/2012, uma vez que, essa condição/impedimento consiste ao longo de toda sua vida. Para o Ministério da Saúde as manifestações incidentes pelo o transtorno do neurodesenvolvimento podem ser percebidas nos primeiros meses de vida da criança, corroborando assim com a ideia estabelecida pela American Psychiatric Association no DSM-V (2014) onde afirma que esse transtorno se manifesta no período inicial de desenvolvimento da criança, que em geral é antes dela ingressar na escola.

Ao que tange a manifestação do TEA, esse transtorno pode ser subdividido em três níveis de especificadores de gravidade, que podem variar de acordo com o contexto ou com o tempo, como mostra a tabela (1), a seguir (DSM-V, 2014).

Tabela 1- Níveis de gravidade para transtorno do espectro autista

Nível de gravidade	Comunicação social	Comportamentos restritos e repetitivos
Nível 3 “Exigindo apoio muito substancial”	Déficits graves nas habilidades de comunicação social verbal e não verbal causam prejuízos graves de funcionamento, grande limitação em dar início a interações sociais e resposta mínima a aberturas sociais que partem de outros. Por exemplo, uma pessoa com fala inteligível de poucas palavras que raramente inicia as interações e, quando o faz, tem abordagens incomuns apenas para satisfazer a necessidades e reage somente a abordagens sociais muito diretas.	Inflexibilidade de comportamento, extrema dificuldade em lidar com a mudança ou outros comportamentos restritos/repetitivos interferem acentuadamente no funcionamento em todas as esferas. Grande sofrimento/dificuldade para mudar o foco ou as ações.

Nível 2 "Exigindo apoio substancial"	Déficits graves nas habilidades de comunicação social verbal e não verbal; prejuízos sociais aparentes mesmo na presença de apoio; limitações em dar início a interações sociais e resposta reduzida ao normal a aberturas sociais que partem de outros. Por exemplo, uma pessoa que fala frases simples, cuja interação se limita a interesses especiais reduzidos e que apresenta comunicação não verbal acentuadamente estranha.	Inflexibilidade do comportamento, dificuldade de lidar com a mudança ou outros comportamentos restritos/repetitivos aparecem com frequência suficiente para serem óbvios ao observador casual e interferem no funcionamento em uma variedade de contextos. Sofrimento e/ou dificuldade de mudar o foco ou as ações.
Nível 3 "Exigindo apoio"	Na ausência de apoio, déficits na comunicação social causam prejuízos notáveis. Dificuldade para iniciar interações sociais e exemplos claros de respostas atípicas ou sem sucesso a aberturas sociais dos outros. Pode parecer apresentar interesse reduzido por interações sociais. Por exemplo, uma pessoa que consegue falar frases completas e envolver-se na comunicação, embora apresente falhas na conversação com os outros e cujas tentativas de fazer amizades são estranhas e comumente mal sucedidas.	Inflexibilidade do comportamento causa interferência significativa no funcionamento em um ou mais contextos. Dificuldade em trocar de atividade. Problema para organização e planejamento são os obstáculos à independência.

Fonte: (DSM-V, 2014, p. 96)

Com isso, ao tangere essa problemática a American Psychiatric Association no DSM-V (2014, p.75) afirma que:

Os déficits de desenvolvimento variam desde limitações muito específicas na aprendizagem ou no controle de funções executivas até prejuízos globais em habilidades sociais ou inteligência. 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) (DSM-V, 2014, p. 75).

O transtorno do desenvolvimento intelectual é caracterizado por uma falta de competências comuns a execução de habilidades ligadas ao "raciocínio, solução de problemas, planejamento, pensamento abstrato, juízo, aprendizagem acadêmica e aprendizagem pela experiência" (DSM-V, 2014, p.75).

Com tudo, é importante salientar que os transtornos específicos de aprendizagem como a discalculia do desenvolvimento não são considerados um transtorno de desenvolvimento intelectual, uma vez que, ela afeta a aprendizagem de indivíduos que demonstram níveis normais de funcionamento intelectual (DSM-V, 2014, p.75). O tópico a seguir apresenta esse tema.

2.3 Discalculia do desenvolvimento

A Discalculia do desenvolvimento é um transtorno específico de aprendizagem (TA) que é denotada para expressar um padrão relacionado a problemas referentes a compreensão e execução de informações numéricas (DSM-V, 2014).

Esse TA é caracterizado em seis (6) subtipos, podendo a pessoa/educando possuir mais de um, com isso, seu processo de ensino-aprendizagem deverá ser trabalhado com foco na melhoria e adaptação de estratégias para alcançar uma aprendizagem significativa dentro da sua especificidade.

Os subtipos da Discalculia do desenvolvimento são: Verbal, Practognóstica, Léxica, Gráfica, Ideognóstica e Operacional. Ainda sobre isso, Pimentel e Lara (2017) *apud* Kosc (1974) caracterizam na (p. 6) os subtipos da Discalculia do desenvolvimento da seguinte maneira:

- discalculia verbal: dificuldades em nomear quantidades matemáticas, os números, os termos e os símbolos;
- discalculia practognóstica: dificuldades para enumerar, comparar, manipular objetos reais ou em imagens;
- discalculia léxica: dificuldades na leitura de símbolos matemáticos;
- discalculia gráfica: dificuldades na escrita de símbolos matemáticos
- discalculia ideognóstica: dificuldades em fazer operações mentais e na compreensão de conceitos matemáticos;
- discalculia operacional: dificuldade na execução de operações e cálculos numéricos.

Dessa forma, notamos as diversas particularidades que um indivíduo que possui Discalculia pode ter, sendo assim, é importante que logo no início de seu processo de escolarização já se saiba qual ou quais dos subtipos ele estar inserido, pois dessa maneira o educador poderá propor estratégias que supra essa necessidade.

É importante salientar que às vezes a percepção da manifestação desse TA só é possível quando o indivíduo é submetido a exigências que afetam a sua capacidade limitante, como altas sobrecargas de exigências acadêmicas (DSM-V, 2014).

Assim, Almeida (2017, p.6) afirma que:

Ao identificar dificuldades de aprendizagem em um aluno, devemos elaborar estratégias que propiciem o reconhecimento dos fatores que estão impedindo esse processo de aprendizagem, assim, podemos realizar atividades que alcancem nossos objetivos como educadores, sendo um deles o verdadeiro desenvolvimento e bem-estar de nossos alunos.

Percebemos a importância de o educador propor estratégias significativas dentro do processo formativo de um educando que possui Discalculia do desenvolvimento, uma vez que, o mesmo necessita de ambientes de aprendizagem que estimulem sua autoestima frente as dificuldades enfrentadas no ambiente escola, de tal modo que não deixe interferir no desempenho das outras disciplinas que ele não apresentava dificuldades (ALMEIDA, 2017).

Ao relacionarmos esse processo de construção do conhecimento com a teoria do desenvolvimento cognitivo de Jean Piaget, nota-se que o desenvolvimento é caracterizado pelas seguintes etapas: sensório-motor, pré-operacional, operacional-concreto e operacional-formal, sendo que, a distinção feita neles é baseada na faixa etária que se encontra o indivíduo (MOREIRA, 2014).

Entre o nascimento até dois anos de idade a criança encontra-se na fase sensório-motor, onde se destaca um egocentrismo praticamente total, pois a mesma enxerga tudo que rodeia como extensão do seu corpo, já na etapa seguinte “pré-operacional” que se estende dos dois até os seis/sete anos de idade, se destaca o fato do indivíduo já possuir uma organização “parcial” do seu pensamento, onde sua atenção está voltada para os acontecimentos mais atraentes, com tudo, o mesmo ainda continuar com uma perspectiva egocêntrica onde o que prevalece na suas explicações são suas experiências (MOREIRA, 2014).

Geralmente dos sete/oito anos de idade, inicia-se a terceira etapa “operacional-concreto”, que se estende até 11/12 anos, ela é caracterizada pela melhora na organização do pensamento, momento em que a criança já consegue estabelecer um raciocínio lógico através de objetos e acontecimentos concretos para resolver determinadas situações, nesse período ela começa a deixar de ser egocêntrica (MOREIRA, 2014).

A última etapa inicia-se dos 11/12 anos de idade, se estendendo até a idade adulta. Sua principal característica é a capacidade de relacionar mentalmente hipóteses a determinadas observações, contudo é importante salientar que no período da adolescência o indivíduo apresenta o último tipo de egocentrismo, tendo sua opinião muitas vezes como a única certa (MOREIRA, 2014). Ainda segundo Moreira (2014) o desenvolvimento cognitivo/aumento de conhecimento do indivíduo é baseado nos conceitos de assimilação e acomodação, com isso gerando um equilíbrio.

No primeiro, “assimilação”, caracteriza-se pelo fato da criança organizar esquemas mentais para abordar a realidade, gerando uma relação entre objeto, realidade e organismo, já a “acomodação”, é a modificação do organismo, realizada por dificuldades enfrentadas no meio para se chegar a uma assimilação, quando isso acontece “acomodação” o cognitivo estabelece novos esquemas de assimilação (MOREIRA, 2014).

O equilíbrio entre os conceitos citados anteriormente gera adaptação/equilíbrio a situações, e ao relacionarmos isso ao processo de aprendizagem/aumento do conhecimento, percebe-se que, isso só acontece quando ocorre a “acomodação”, visto que, ela é resultado da adaptação feita pelo cognitivo para se adaptar ao meio, para Piaget quando isso acontece temos o chamado “equilíbrio majorante” (MOREIRA, 2014).

Nesse período o indivíduo constrói seu comportamento (motor, verbal e mental) a partir da interação com o meio físico e social-cultural, para Piaget essa interação é de grande importância para o desenvolvimento intelectual da criança, uma vez que, o mesmo nasce com movimentos sensório-motor limitantes, e a partir dessas interações ela estabelece um aumento no seu desenvolvimento intelectual/aumento de conhecimento (MOREIRA, 2014).

Ao refletir sobre o processo de escolarização da criança, fica nítido que é preciso levar em consideração a etapa de desenvolvimento supracitada, “equilíbrio majorante”, onde o docente deve propor ambientes de aprendizagem que estimulem o desequilíbrio cognitivo da mesma, para que com isso ela procure um reequilíbrio através do aumento de seu conhecimento (MOREIRA, 2014).

Dessa forma, podemos citar a Sequência Fedathi como potencial metodologia de ensino, de modo que provoque esse reequilíbrio/equilíbrio cognitivo proposto na teoria Piagetiana, uma vez que, a última fase dessa sequência “prova” é o momento de formalização do conhecimento construído, com isso, perpassando pelo processo de assimilação “conhecimento já existente” e acomodação “ampliação do conhecimento” (DOS SANTOS, 2007).

2.4 Sequência Fedathi e a construção do conhecimento matemático

Com o propósito de melhorar a educação matemática, se estabelece constantes pesquisas com o foco na melhoria do seu processo de ensino e aprendizagem, e em paralelo a isso, surgem novas formas de abordagem desse conhecimento, a fim de suprir possíveis dificuldades em sua compreensão.

Algumas formas de abordagem do conhecimento matemático podem ser percorridas no formato de sequências didáticas, situações didáticas ou sequência de ensino, porém esse formato de abordagem de um conhecimento as vezes possui sentido tão próximo que se torna difícil a sua distinção (SOUZA, 2013). Ainda sobre isso, a autora supracitada apresenta uma síntese exemplificada das principais características e objetivos entre a sequência didática, situação didática e sequência de ensino como mostra a tabela (2) a seguir:

Tabela 2 - Síntese das Definições e Objetivos Acerca de Sequência Didática, Situação Didática e Sequência de Ensino

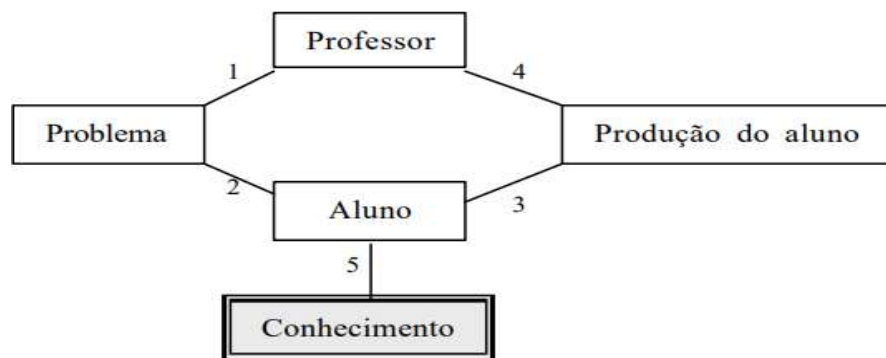
	SEQUÊNCIA DIDÁTICA	SITUAÇÃO DIDÁTICA	SEQUÊNCIA DE ENSINO
Definição	Refere-se à organização de uma sequência de aulas, geralmente planejadas para <i>pesquisas</i> relacionadas à Didática, podendo ser também uma produção para o próprio ensino.	Refere-se ao conjunto das relações estabelecidas entre professor, aluno e saber, dentro de uma situação organizada para um fim específico de ensino.	Refere-se à organização de um determinado saber, em etapas sequenciais, como forma de produzir um conhecimento específico.
Objetivos	- Desenvolver pesquisas - Organizar e orientar produções voltadas para o ensino	- Caracterizar processos de ensino-aprendizagem - Estabelecer situações reprodutíveis para fins específicos de ensino e de pesquisa	- Organizar, em etapas sequenciais, produções específicas de ensino

Fonte:(SOUZA, 2013, p. 02)

Com isso, nota-se que cada forma de organização metodológica mencionada na imagem anterior apresenta uma característica e objetivo específico que os defini. A metodologia sequência Fedathi é uma sequência metodológica de ensino e pesquisa em matemática no qual segundo Borges *et al.* (2001) propicia que o educando vivencie as mesmas etapas processuais que um matemático ao se deparar com um problema, com isso, analisando e testando vários caminhos para uma possível solução.

O docente dentro desse ambiente de aprendizagem tem o papel de mediador, pois cabe a ele conduzir esse processo de construção de conhecimento, levando em consideração as experiências adquiridas através das vivências do educando sobre o tema trabalhado, a fim de possibilitar uma aprendizagem significativa (BORGES *et al.*, 2001). Segundo Borges *et al.* (2001) a relação educador e educando na perspectiva Fedathiana de produção do conhecimento é caracterizada no formato que se apresenta na figura (1) a seguir:

Figura 1- Relação educador e educando na perspectiva Fedathiana de produção do conhecimento



Fonte: Borges *et al* (2001, p.6)

A imagem acima representa as etapas da formação do conhecimento Fedathiana que se discorrem da seguinte maneira: (1) será selecionado um problema no qual tange o conhecimento almejado, (2) em seguida esse problema será apresentado ao educando para que (3) posteriormente ele possa explorá-lo, a fim de buscar uma possível solução, (4) com a possível solução ele deverá apresentar ao docente sua ideia para que com a mediação do docente seja possível gerar a (5) formulação do conhecimento (BORGES *et al.*, 2001).

Ainda sobre isso, Souza (2013) *apud* Borges *et al.* (1998) na sua página (61) caracterizam essas quatro (4) etapas como fases sequencias, sendo elas:

- 1) Tomada de Posição – Apresentação do problema. A abordagem do problema poderá ser feita de variadas formas.
- 2) Maturação – Compreensão e identificação das variáveis envolvidas no problema. Esta etapa é destinada à discussão entre o professor e o aluno a respeito do problema em questão.

3) Solução – Representação e organização de esquemas/modelos que visem a solução do problema. Os alunos deverão organizar e apresentar modelos.

4) Prova – Apresentação e formalização do modelo matemático a ser ensinado. O professor precisará fazer uma conexão entre os modelos apresentados pelos alunos e o modelo matemático científico; deverá introduzir o novo saber através de sua notação simbólica em linguagem matemática.

Na primeira fase (1) Tomada de posição: o educador apresenta uma situação problema ao educando, no qual ela deve ser contextualizada no seu meio particular, de modo que ele consiga partir desse contexto para um modelo matemático (BORGES *et al*, 2001).

Para que isso aconteça, o educador deve realizar um diagnostico antes de propor a situação problema, uma vez que, ele necessita saber quais conhecimentos prévios que o educando ou grupo no qual será proposto a situação problema possui sobre o objeto de estudo que ele pretende ensinar (BORGES *et al*, 2001).

Nesse momento é importante que o educador estabeleça regras para que direcione o trabalho do educando, além de utilizar uma linguagem acessível como forma de transmissão de conhecimento, pois isso é necessário para que fique claro o entendimento do educando sobre o objeto de estudo proposto (BORGES *et al*, 2001).

Na segunda fase (2) Maturação: é o momento de o educando compreender e identificar possíveis variáveis envolvidas na situação problema, pois nessa fase o educando necessita buscar por hipóteses cabíveis para a solução do problema proposto (BORGES *et al*, 2001).

Após a idealização da hipótese o educando deve compartilhar a sua solução com o docente, pois esse é o momento destinado as discussões sobre os diferentes meios de resolução para a situação problema proposta, quando o educando não consegue gerar uma hipótese cabe ao docente intervir através de relações pré-estabelecidas anteriormente com situações similares as quais estão sendo abordadas (BORGES *et al*, 2001).

A fase (3) Solução: é quando o educando realiza a esquematização de modelos que almejem a solução da situação problema proposta. Esse modelo pode ser demonstrado através de uma linguagem matemática ou de outros tipos de representações como desenho, verbalização e outros (BORGES *et al*, 2001).

Ainda sobre isso, o autor afirma que:

É importante que durante a realização dessa etapa, aconteçam as trocas de idéias, opiniões e discussões dos pontos de vista dos alunos de um grupo e dos grupos entre si; o professor deverá estimular e solicitar que os alunos expliquem seus modelos, e justifiquem a escolha de determinados caminhos, indagando-os sobre a completude dos modelos criados: se abrangem todas as variáveis do problema e se são suficientes para levá-los a resposta procurada (BORGES *et al*, 2001, p.08).

Dessa maneira, nota-se que o educador faz o papel de mediador da aprendizagem, pois cabe a ele discutir juntos com os educandos os modelos sugeridos como resposta para a situação problema

proposta, a fim de analisar de maneira conjunta educador e educando qual o modelo que melhor se enquadra como resposta.

Na última fase (4) Prova: é o momento onde acontece a apresentação do modelo no qual será ensinado. Nesse momento o educador relaciona o modelo produzido pelos educandos com o modelo científico já existente que resolva a situação problema proposta, propondo assim uma resolução através de uma linguagem matemática simbólica que possa ser generalizada para situações semelhantes, com isso, fazendo que o educando consiga compreender e assimilar as diferentes formas de abordagem e generalização desse novo conhecimento através de diferentes modelos de resolução (BORGES *et al*, 2001).

É importante salientar que essa sequência metodológica de ensino e pesquisa em matemática propõe uma ideia de descentralização do processo de ensino tradicional, visto que, ela busca positivamente diferenciar-se desse meio, no qual observasse uma menor participação do educando na construção conhecimento, uma vez que, ela concentra-se em apenas duas etapas da sequência Fedathi a tomada de posição e a prova (SOUZA, 2013).

Notamos que a Sequência Fedathi pode proporcionar uma construção do conhecimento ativa, pois os educandos estarão em contato direto com situações que instiguem um conflito de conhecimento, no qual eles terão que propor possíveis soluções para a resolução da situação problema proposta.

Cabe ao educador instigar essa busca através de estratégias e ferramentas de ensino para que não se torne monótono a investigação por parte do educando, sendo uma possível estratégia de ensino a utilização de ambientes de aprendizagem gamificados, pois o mesmo tem o potencial de promover um melhor engajamento e motivação dos educado no seu processo de aprendizagem (TOLOMEI, 2017).

Dessa maneira, é importante instigar a criação de guias de orientações educacionais para os professores, de maneira que relacione a sequência Fedathi com essa estratégia de ensino de maneira que supra a necessidade de alunos com ou sem necessidades especiais de aprendizagem.

2.5 Ambientes de aprendizagens digitais gamificados

Entre as principais formas de entretenimento da atualidade encontra-se os jogos digitais/games, onde segundo Gaiolli (2022) o Brasil é o principal mercado de games da América Latina com uma perspectiva de arrecadação em 2021 de R\$ 12 bilhões de reais, mostrando um alto índice de consumo desses produtos.

Os games/jogos digitais também fazem parte do ramo educacional, uma vez, existe uma área específica dentro desse universo dedicado a aplicação de games comerciais no processo de aprendizagem de um determinado conteúdo, essa área é denominada de jogos educacionais, jogos educativos ou edutenimento (SENA *et al*, 2016).

Ainda sobre a utilização dos jogos digitais no processo educativo Cardoso e Pinto (2019) afirmam que:

O jogo não é apenas um simples ato de entretenimento. Ao o indivíduo desencadeia um conjunto de dinâmicas cognitivas e afetivas além de mobilizar vários tipos de competências. Os benefícios dos jogos ultrapassam a dimensão de desenvolvimento da aprendizagem (CARDOSO & PINTO, 2019, p.02).

Com isso, nota-se que os jogos digitais podem ser uma ótima estratégia de ensino e aprendizagem, uma vez que, a sua utilização é potencialmente capaz de desencadear uma série de benefícios ligado ao processo educativo.

Além disso, existe a possibilidade da utilização de seus elementos de forma indireta em contextos não games, essa estratégia é denominada de gamificação, que possui o potencial de promover um melhor engajamento e motivação entre os envolvidos nesse processo (OLIVEIRA & PIMENTEL, 2020).

Segundo Fardo (2013) *apud* (ZICHERMANN e CUNNINGHAM, 2012) a gamificação origina-se no marketing como uma ferramenta que possibilita motivar, engajar e fidelizar os clientes/usuários de um determinado produto ou serviço através da utilização de elementos tradicionalmente encontrado nos jogos.

Ainda sobre isso, Fardo (2013) discorri os pressupõe que norteiam a gamificação:

A gamificação pressupõe a utilização de elementos tradicionalmente encontrados nos games, como narrativa, sistema de feedback, sistema de recompensas, conflito, cooperação, competição, objetivos e regras claras, níveis, tentativa e erro, diversão, interação, interatividade, entre outros, em outras atividades que não são diretamente associadas aos games, com a finalidade de tentar obter o mesmo grau de envolvimento e motivação que normalmente encontramos nos jogadores quando em interação com bons games (FARDO, 2013, p.02).

No âmbito educacional a gamificação pode ser apresentada de forma estrutural, onde o foco é engajar os educandos nas atividades propostas através da utilização dos elementos dos jogos com base no seu comportamento, uma vez que, o conteúdo ele não é modificado, mas sim a sua forma de abordagem (KAPP, BLAIR & MESCH, 2014).

Nessa perspectiva essa estratégia de ensino busca atingir os objetivos desejados/traçados através dos princípios da teoria do behaviorismo, onde a aprendizagem se baseia em um mecanismo de reforço e resposta positiva desenvolvida no ato de jogar (KAPP, BLAIR & MESCH, 2014).

Com tudo, é importante salientar que a gamificação pode ser baseada em algumas teorias educacionais como a teoria da autodeterminação ou o construtivismo, porém essa estratégia de ensino varia entre as teorias educacionais supracitadas e as teorias psicológicas (OLIVEIRA & PIMENTEL, 2020)

Dessa forma, a tabela teórica (3) a seguir apresenta algumas teorias epistemológicas ligadas ao processo da utilização da gamificação como estratégia de ensino com base Kapp (2012) segundo Oliveira e Pimentel (2020).

Teoria	Características da teoria em contexto de gamificação na educação
Fluxo (Mihaly Csikszentmihalyi)	Um sistema adequado ao nível do aprendiz para envolvê-lo no estado de fluxo, em constante interesse, no qual nada mais parece importar, pois a exigência da tarefa é adequada às habilidades do aprendiz. Desse modo, as atividades comuns, através da gamificação, recebem uma nova configuração, um estado de fluxo, o que pode ser relevante, principalmente aquelas que exigem do aprendiz perseverança e comprometimento (HAMARI; KOIVISTO, 2014).
Condicionamento operante (Skinner)	Fornece um sistema que visa ao reforço de comportamentos positivos de estímulos à aprendizagem. Por meio de recompensas ao término de uma determinada tarefa, ranking com o status dos participantes e feedback para encorajar o aprendiz a realizar uma determinada ação. É importante compreender as limitações da análise comportamental, uma vez que as recompensas podem vir a substituir a motivação intrínseca e o ranking deve ter um equilíbrio entre ganhar e perder, para não desmotivar aqueles que possuem pontuação abaixo da média (ABDI, 2016).
Teoria Motivacional ARCS (Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction) (Keller)	A Teoria Motivacional ARCS tem como base elementos que em conjunto proporcionam as condições consideradas necessárias para que o aluno possa ser totalmente motivado pelo processo de aprendizagem. Elementos como atenção, relevância, confiança e satisfação. Essa teoria propõe despertar e manter a atenção do aluno. Sendo assim, os conteúdos de aprendizagem devem ser relevantes para que seja significativo aprender o que é proposto. É necessário promover a confiança do aluno, para que ele se sinta seguro de realizar todo o processo de aprendizagem e obtenha satisfação, por meio do sentimento de recompensa positiva em torno da aprendizagem (KELLER, 2017).
Autodeterminação	Conforme Shi e Cristea (2016), permite aos aprendizes assumir o papel de automotivação na sua própria educação. As experiências de aprendizagem, para fomentar motivação intrínseca, envolvem três pontos básicos: a) autonomia, capacidade de regular os próprios comportamentos e agir conforme suas intenções de aprendizagem; b) competência, sentimento de alcançar o domínio de habilidades e confiança para vivenciar experiências com maestria; c) ligação, conexão e interação com os outros.
Aprendizagem Social (Robert Bandura)	Conforme Kapp (2011), a interação social influencia o aprendiz a modelar o comportamento para atingir o considerado apropriado e mantê-lo. A interação social com o ambiente e o comportamento são responsáveis pela aprendizagem. O aprendiz observa um comportamento, testemunha seu reforço e o processa internamente.
Aprendizagem (apprenticeship) cognitiva e cognição situada	Fornecer a oportunidade de explorar o ambiente e cenários autênticos com feedback e orientação para realização das atividades (KAPP, 2012).
Design Instrucional	Segundo Silva (2015), fornece meios de controle do aprendiz, utilizando materiais, processos e tecnologias para planejar e implementar soluções que viabilizam a aprendizagem. Nessa perspectiva, a atenção do aluno deve ser despertada, os objetivos devem ser claros, feedback constante, primar pelo desempenho e avaliá-lo.

Fonte: (OLIVEIRA & PIMENTEL, 2020, p. 05)

A gamificação como estratégia de ensino possibilita uma série de benefícios ligados ao processo educativo do educando, uma vez que, as teorias supracitadas no quadro anterior fundamentam essa estratégia de ensino.

Dessa forma, é importante estreitarmos a relação dessa estratégia de ensino com o processo de aprendizagem de alunos que possuem necessidades especiais como TEA e discalculia ou não, uma vez que, a mesma pode acarretar em melhoria na aprendizagem.

A seguir apresentamos os processos metodológicos que permeiam a construção desse trabalho.

3 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO: A METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo será abordado os procedimentos metodológicos utilizados nessa pesquisa, juntos com sua natureza, lócus e descrição do sujeito, uma vez que, o trabalho apresentado é um estudo de caso único, no qual vai verificar se os ambientes de aprendizagem digitais gamificados (OLIVEIRA & PIMENTEL, 2020) podem auxiliar no processo de construção do conhecimento matemático de um aluno do espectro autista e discalculico (DSM-V, 2014) do primeiro ano do Ensino Médio, a fim de suprir as suas possíveis dificuldades sobre o conteúdo de noções de função.

Para fundamentar esse capítulo usou-se como referência Gil (2008), Severino (2013), Prodanov e Freitas (2013), Nascimento e Lemos (2020), Albuquerque e Brandão (2020). A seguir apresentaremos a natureza da pesquisa.

3.1 Natureza da pesquisa

Para a fundamentação teórica desse trabalho será realizado um estudo bibliográfico, sendo utilizado artigos, livros, dissertações e teses publicadas nos últimos anos. A pesquisa será feita de modo avançado em três *sites* diferentes de busca de trabalhos acadêmicos que são: Google Acadêmico, Portal de periódicos da CAPES e repositório institucional Universidade Federal do Ceará (UFC), além de ser utilizado os operadores booleanos E e OU nessas bases de dados, com as seguintes palavras chaves: discalculia, autismo, metodologia sequência Fedathi e gamificação.

Além do estudo bibliográfico para fundamentação desse trabalho será realizado um estudo de caso, no qual Gil (2008) traz a ideia de que esse tipo de metodologia pode ser definido por um estudo mais aprofundado de um caso, no qual possibilita um conhecimento mais amplo e detalhado do objeto de estudo.

Ainda sobre isso, para Severino (2013, p.115):

O caso escolhido para a pesquisa deve ser significativo e bem representativo, de modo a ser apto a fundamentar uma generalização para situações análogas, autorizando inferências. Os dados devem ser coletados e registrados com o necessário rigor e seguindo todos os procedimentos da pesquisa de campo. Devem ser trabalhados, mediante análise rigorosa, e apresentados em relatórios qualificados.

Dessa forma, esse estudo será realizado com um aluno TEA que possui discalculia da rede regular de ensino do Estado da Bahia, através de sessões didáticas envolvendo ambientes de aprendizagens gamificados.

A elaboração das sessões didáticas e produção dos ambientes de aprendizagem gamificados, possui caráter qualitativo, pois segundo Gil (2008) a preocupação com ela não é apenas com resultado obtido, mas sim com seu processo de desenvolvimento.

3.2 Lócus da pesquisa

Essa pesquisa será realizada em uma escola pública de Ensino Médio do Estado da Bahia localizada no Município de Juazeiro.

Dessa forma, a escola da instituição se deu pelo fato de ser de fácil acesso para a realização da pesquisa, pois sou professor na referida instituição. A mesma é a escola pública de maior porte do município com relação ao número de estudantes, contendo um total de 1.463 alunos se dividindo da seguinte maneira.

Tabela – 4: Relação de alunos por turno

Série	Matutino	Vespertino	Noturno	Total de alunos
1º ano	248	223	25	496
2º ano	258	245	19	522
3º ano	210	207	28	445

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Dentro do universo estatístico apresentado, 13 alunos possuem necessidades especiais. A seguir apresentaremos um quadro com esse demonstrativo.

Tabela – 5: Relação de alunos com necessidades especiais

Tipo de necessidade especial	Série	Turno
Baixa visão	1º ano	Matutino
Baixa visão	2º ano	Vespertino
Deficiência física	1º ano	Vespertino
Deficiência física	1º ano	Vespertino
Deficiência intelectual	1º ano	Matutino
Deficiência intelectual	2º ano	Vespertino
Deficiência intelectual	3º ano	Matutino
Síndrome de Asperger	1º ano	Vespertino
Surdez	2º ano	Matutino
Transtorno desintegrativo da infância	Etapa VI (1º e 2º ano)	Noturno
Transtorno desintegrativo da infância	1º ano	Vespertino
Transtorno do Espectro Autista (TEA) e Discalculia	1º ano	Vespertino
Transtorno do Espectro Autista (TEA)	2º ano	Vespertino

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Dessa forma, dentre o demonstrativo apresentado no quadro anterior, nota-se que apenas um apresenta as características relevantes para a pesquisa “TEA e discalculia”, segundo informações disponibilizadas pelo núcleo regional de educação – NTE, no qual a escola faz parte.

3.3 Sujeito da pesquisa

A presente pesquisa possui apenas um único sujeito, sendo ele um estudante com TEA e discalculia do primeiro ano do ensino médio regular. A escolha do sujeito da pesquisa se deu pelo fato que o mesmo estuda na instituição na qual faço parte e que dentro do acompanhamento pedagógico dos professores realizado semanalmente por área do conhecimento, ele era um nome bastante citado dentro do acompanhamento de Ciência da Natureza e Matemática. A grande queixa era que ele aparentemente não possui noções mínimas matemáticas, com isso, impossibilitando uma possível aprendizagem dos conteúdos abordados.

3.4 Etapas de execução da pesquisa

Esse trabalho será dividido em nove (9) etapas, sendo elas:

- a) Aplicação de um questionário de sondagem com o professor de Matemática do educando, a fim de diagnosticar segundo ele, o conteúdo que o educando possui uma maior dificuldade de aprendizagem;
- b) Identificar na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) as competências e habilidades desejadas no desenvolvimento do conteúdo percorrido pelo docente;
- c) Aplicação de um questionário de sondagem com o educando/sujeito da pesquisa, a fim de verificar o que ele gosta, se gosta do ambiente escolar e quais os conhecimentos que ele possui sobre multiplicação;
- d) Elaboração de sessões didáticas na perspectiva Fedathiana de forma que ela esteja inserida em ambientes de aprendizagem digital gamificados;
- e) Criação dos ambientes de aprendizagem gamificados na perspectiva Fedathiana através da ferramenta google apresentações;
- f) Execução das sessões de ensino;
- g) Avaliação do educando, com a finalidade de diagnosticar se houve uma aprendizagem das habilidades e competências desejadas no desenvolvimento do conteúdo que ele apresenta uma maior dificuldade de aprendizagem;
- h) Análise dos resultados; e, por fim;
- i) Criação de uma cartilha educacional, no formato online, para os professores do Ensino Médio sobre os temas autismo e discalculia no ensino de Matemática.

3.5 Coleta dos dados

A coleta de dados foi realizada no decorrer do processo de execução da pesquisa, mediante 09 (nove) etapas, onde foi realizada a técnica de observação que segundo Prodanov e Freitas (2013, p.104) é “quando utilizamos os sentidos na obtenção de dados de determinados aspectos da realidade”.

Com tudo, para que essa técnica seja considerada um instrumento de coleta de dados ela deve seguir alguns critérios como: servir a um objetivo preestabelecido da pesquisa; ser planejada e ser registrada de forma sistemática (PRODANOV & FREITAS, 2013).

Com relação ao instrumento de registro sistemático dos acontecimentos, utilizamos o diário de campo, pois segundo Nascimento e Lemos (2020) *apud* Lourau (1993) ele permite um registro do cotidiano investigado, com isso, podendo colocá-lo em análise direta, pois ao descrever os acontecimentos emergem a criação e análise.

Quanto a participação do pesquisado no estudo, ela se trata de uma observação participante, onde segundo Albuquerque e Brandão (2020, p. 89) *apud* Gerhardt (2009) “o pesquisador é testemunha e coator, pois ao se defrontar com a realidade que quer estudar observa mais de perto os que a vivem, e interage com eles”.

Tabela (6) a seguir apresenta as etapas da pesquisa com suas características e ferramentas.

Etapas	Característica	Ferramentas
1ª	Questionário de sondagem com o docente	Questionário aberto
2ª	Investigação em documentos legais	BNCC
3ª	Questionário de sondagem com o educando/sujeito da pesquisa.	Questionário aberto
4ª	Criação das sessões didáticas	Google documentos
5ª	Criação dos ambientes de aprendizagem gamificados	Google apresentações
6ª	Aplicação dos ambientes de aprendizagem	Google slides e diário de campo
7ª	Avaliação com o educando	Google slides e diário de campo
8ª	Análise dos dados	Diário de campo
9ª	Criação do guia educacional	Google sites

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Dessa forma, podemos salientar que algumas ferramentas dessas etapas auxiliaram na análise dos dados dessa pesquisa, sendo elas os questionários de sondagem, pois os mesmos possibilitarão traçar um perfil para o sujeito da pesquisa, a BNCC para verificar quais as habilidades almeçadas que serão desenvolvidas e o diário campo como instrumento de registro dos encontros.

Sendo o produto educacional a consolidação dessa pesquisa através de todas as etapas supracitadas no quadro anterior, a seguir será apresentado como foi realizada a criação da cartilha educacional.

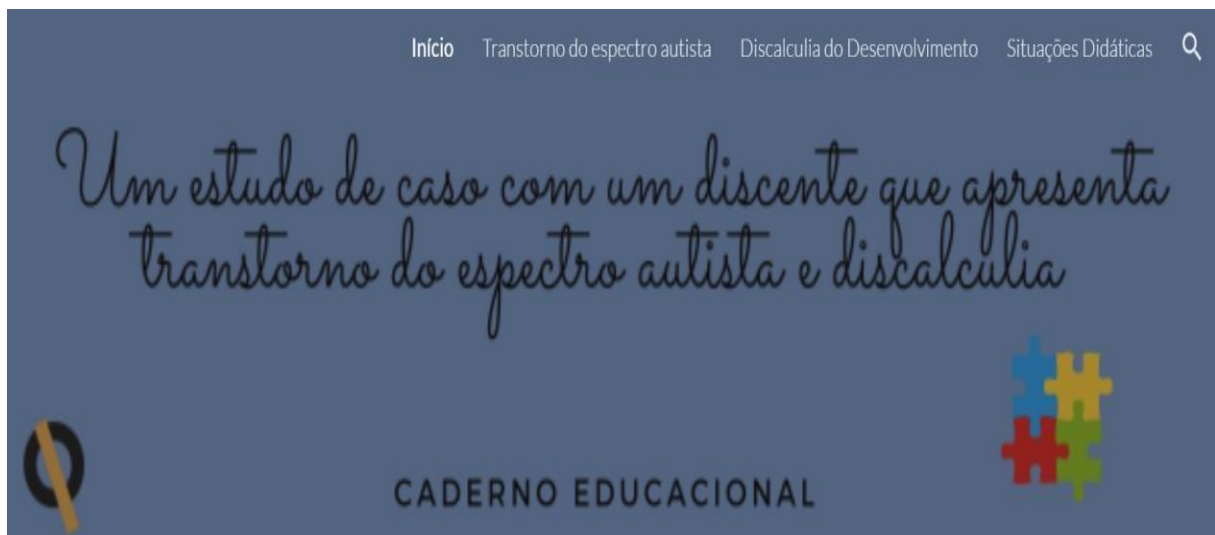
4 DESCRIÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL (PE)

Os produtos educacionais são caracterizados como uma ferramenta pedagógica produzidas por profissionais em formação que viabilizam uma prática docente além de serem caracterizados como elementos de uma pesquisa (FREIRE *et al*, 2016).

Como produto educacional esse projeto apresenta um caderno educacional, no formato online, para os professores do Ensino Médio sobre os temas autismo e discalculia no ensino de Matemática. Sua estrutura tem o formato de *website*, sendo utilizado a plataforma gratuita *Google Sites* em sua criação.

A figura (2) a seguir representa a janela de início do caderno educacional produzida no *Google Sites*.

Figura 2 - Janela de início do caderno educacional produzida no Google Sites



Fonte: (*Google sites*, 2022)

As possibilidades de criação e edição dessa ferramenta segundo Bottentuit Junio *et al.* (2011) são:

O *Google Sites* permite que alunos e professores a criação de páginas *Web* personalizadas, adicionando conteúdo, anexos e mídia incorporado a partir de outros serviços do próprio *Google*, incluindo *Picasa Web Álbuns*, vídeo *YouTube*, *Google Docs* e muitos outros. Um site pode ser criado para uma turma de alunos, uma escola, ou qualquer outro grupo que precisa mais rapidamente compartilhar informações e ideias de forma instantânea (BOTTENTUIT JUNIO *et al*, 2011, p.16).

O caderno tem informações com base bibliográfica sobre autismo e discalculia além de três (3) sessões didáticas na perspectiva Fedathiana sobre um conteúdo de Matemática. Essas sessões foram aplicadas em ambientes de aprendizagem gamificados.

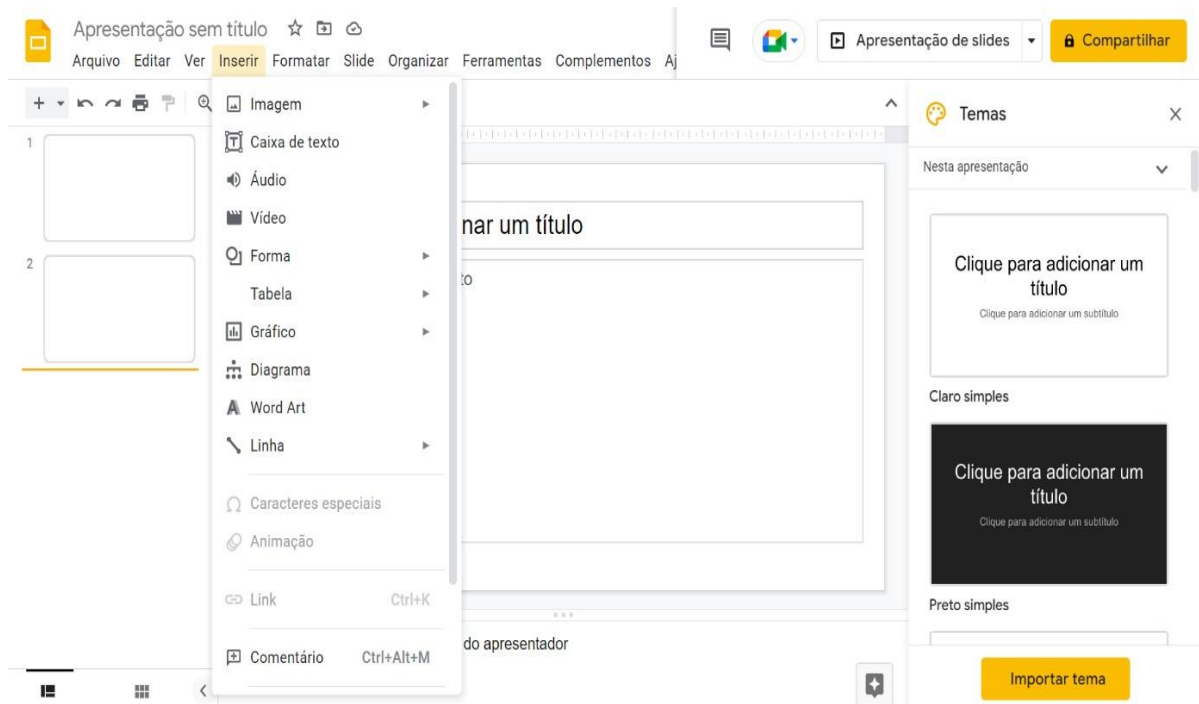
Para a elaboração dos ambientes de aprendizagem gamificados na perspectiva Fedathiana foi utilizado a ferramenta *Google Apresentação* que faz parte de uma das ferramentas gratuitas

disponibilizada pela empresa *Google*, no qual fornece a possibilidade de criação e apresentação de slides interativos no formato *online*.

Nessa perspectiva, essa ferramenta possibilita inserir elementos que são tradicionalmente encontrados nos games como: “narrativa, sistema de *feedback*, sistema de recompensas, conflito, cooperação, competição, objetivos e regras claras, níveis, tentativa e erro, diversão, interação, interatividade, entre outros” (FARDO, 2013, p.02).

Os elementos supracitados podem ser divididos em diferentes *slides* e através do dispositivo *hiperlink* estabelecer interação entre eles. A figura (3) a seguir representa onde pode ser encontrado esse dispositivo dentro do *Software Google Apresentações*.

Figura 3 - Local de inserção de *hiperlink* do *Google Apresentações*



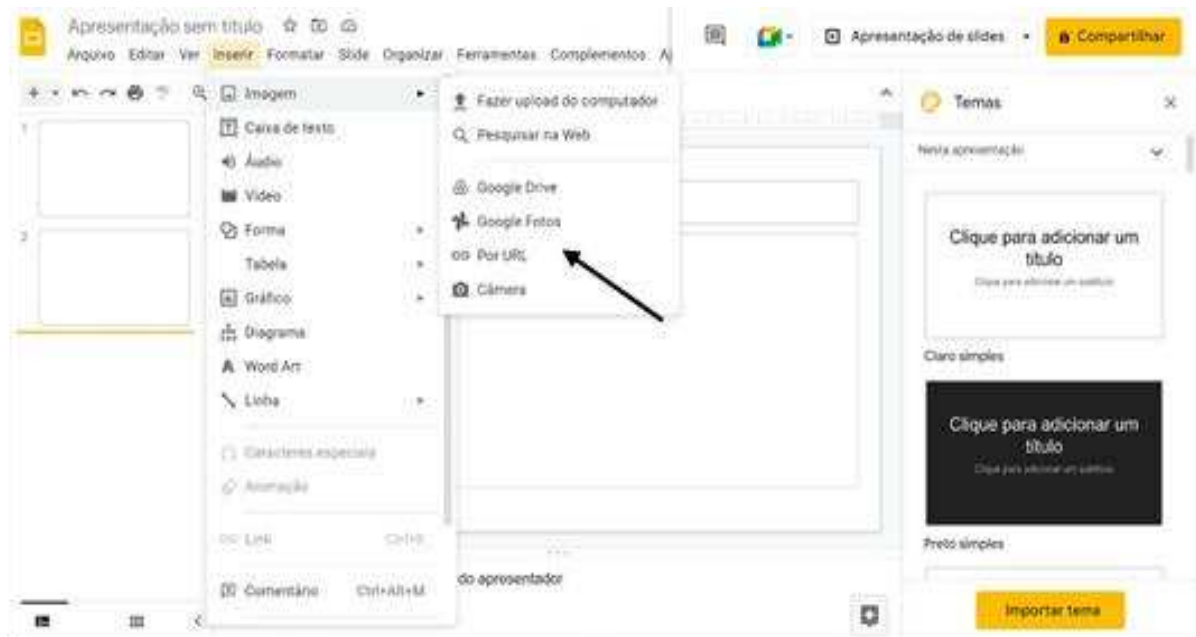
Fonte: (Google apresentações, 2022)

O *hiperlink* é um dispositivo presente no *Google Apresentações*, no qual permite uma interação entre os *slides* ou objetos presentes neles.

Para trazer mais características da gamificação, além do *hiperlink* existe a possibilidade de inserirmos imagens animadas através do dispositivo de localizador uniforme de recurso – URL, no qual permite inserir a animação através de seu endereço de rede, com isso, possibilitando que esse ambiente seja potencialmente lúdico.

Esse dispositivo permite que a pessoa que esteja criando o *slide* não precise salvar em seu aparelho (computador) esses recursos (imagem ou *gif* animados). A figura (4) a seguir representa onde pode ser encontrado esse dispositivo dentro do *Software Google Apresentações*.

Figura 4 - Local de inserção de *link* URL de imagem ou *gif* animado

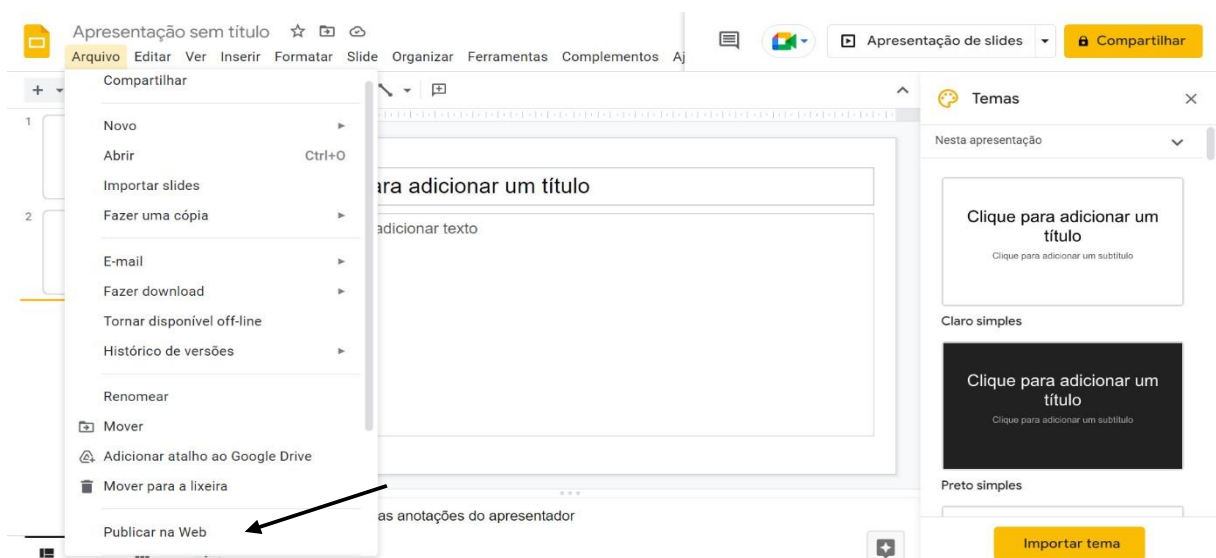


Fonte: (Google apresentações, 2022)

Por fim, para facilitar o acesso ao ambiente de aprendizagem gamificado criado o *Software* Google apresentações possui um dispositivo de publicação na *web*, no qual permite que o criador do ambiente produzido nessa ferramenta possa gerar um *link* de acesso a ele, onde qualquer pessoa que possua o *link* de publicação possa acessá-lo sem precisar de uma autorização do criador.

A figura (5) a seguir representa onde pode ser encontrado esse dispositivo dentro do *Software* Google Apresentações.

Figura 5 - Publicação na *web* de *slides* produzidos no Google Apresentações



Fonte: (Google apresentações, 2022)

Com relação ao conteúdo matemático trabalhado nos ambientes de aprendizagem gamificados na perspectiva Fedathiana, foi escolhido com base no conteúdo de maior dificuldade apresentado pelo sujeito da pesquisa, segundo o apontamento feito pelo seu professor de Matemática através do questionário de sondagem.

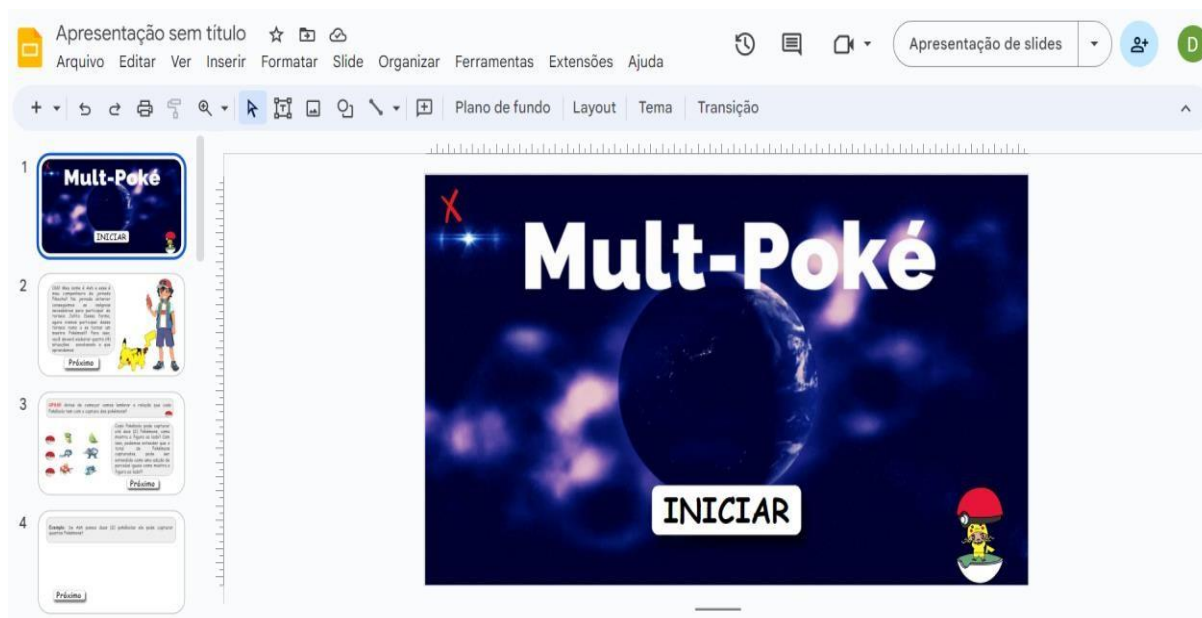
A tabela (7) a seguir apresentamos a estrutura das sessões didáticas que serão propostas, porém elas só poderão ser concretizadas a partir das etapas anteriormente supracitadas.

Sessão didática	Ideia	Tempo
1ª, 2ª e 3ª	No primeiro momento será apresentado ao educando um problema gamificado envolvendo o conhecimento almejado, em seguida será solicitado que ele explore esse problema afim de buscar uma possível solução para ele juntos aos elementos expostos no ambiente de aprendizagem, com isso, ele deverá expor sua ideia de resolução ao docente para que posteriormente seja feito a formulação do problema proposto.	50 minutos

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

A figura (6) a seguir representa um modelo de um possível protótipo de um ambiente de aprendizagem gamificado nessa perspectiva no qual se trabalha a multiplicação de números naturais.

Figura 6 - Protótipo produzido no *Google* Apresentação



Fonte: (Google apresentações, 2022)

O link para acesso ao protótipo é: <https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vSr2v128TJfSct1AfPv4pc340Mk6mbVCpstEe5jElbisuZJw7HSOYigmZyb896MqwHkwC0aMppx-lxI/pub?start=false&loop=false&delayms=3000>

O protótipo supracitado apresta o conteúdo de multiplicação de números naturais como uma adição de parcelas iguais, essa abordagem foi realizada no formato gamificado em uma perspectiva Fedathiana, pois além de trazer a abordagem no formato de *game* ele propõe que o educando vivencie etapas processuais que um matemático vivencia ao se deparar com uma situação problema, analisando e testando vários caminhos para uma possível solução.

A seguir será explanado os resultados dessa pesquisa e com isso suas discussões.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esse capítulo refere-se a análise e discussões dos dados obtidos durante a pesquisa. Iniciando-se com a caracterização do sujeito através dos questionários de sondagem, em seguida as dinâmicas de aplicação das sessões didáticas e, por fim, o processo de avaliação da aprendizagem.

5.1 Caracterização do sujeito da pesquisa

Os dados aqui apresentados foram coletados através de dois questionários de sondagem, sendo um direcionado ao docente que leciona Matemática para o sujeito da pesquisa e o outro ao sujeito da pesquisa. A seguir será apresentado os dados coletados através desses questionários.

5.1.1 QUESTIONÁRIO DE SONDAÇÃO DOCENTE

Esse questionário encontrasse no anexo A, e seu intuito foi buscar informações referentes a três aspectos que permeiam a prática do docente que ministra Matemática para o sujeito da pesquisa, sendo elas, a formação acadêmica, o conhecimento acerca de diferentes tipos de metodologias de ensino a exemplo da sequência Fedathi e a gamificação, além de aspectos referente a aprendizagem e socialização do investigado. Para isso, esse questionário contava com oito (8) perguntas que se apresentam da seguinte maneira.

Pergunta e objetivo	Resposta	Comentário
As perguntas de número um (1) e dois (2) buscavam informações sobre a formação acadêmica do docente e quais as disciplinas que leciona para o sujeito da pesquisa.	O docente respondeu que é formado em Matemática e que leciona apenas essa disciplina para ele.	Isso é um ponto positivo, pois dessa maneira acreditamos que como ele ministra apenas um componente curricular para essa turma possa ser que o investigado não confunda o conteúdo trabalhado com outra matéria.
As perguntas subsequentes três (3) e quatro (4) tinham como objetivo identificar como era o processo de socialização do sujeito da pesquisa em sala de aula (3) e como o docente classificava o seu processo de aprendizagem (4).	Como resposta para essas perguntas o docente afirma que a socialização do sujeito com os demais discentes em sala é regular, porém, sua aprendizagem não é satisfatória.	Dessa forma, podemos observar que por mais que a classificação da aprendizagem do investigado não seja satisfatória para o docente, o educando apresenta um ponto parcialmente positivo, pois ele consegue socializar de maneira regular com as demais pessoas da instituição de ensino, mostrando assim uma possível abertura para o momento da aplicação das sessões didáticas.
Por fim, as últimas perguntas cinco (5), seis (6), sete (7) e oito (8) buscavam identificar qual o conhecimento do docente acerca da utilização de ambientes de aprendizagem gamificados (5) e se caso ele utilizava (6) em seguida sobre a sequência Fedathi (7) e sua aplicação (8).	Como resposta as perguntas supracitadas, o docente afirma que conhece essas metodologias de ensino, porém não tem costume de aplicá-las.	Dessa forma, nota-se a importância da execução dessa pesquisa, uma vez que, o investigado vai poder vivenciar outras metodologias de ensino não convencionais, podendo assim ser potencialmente benéfica em seu processo de aprendizagem.

5.1.2 QUESTIONÁRIO DE SONDAÇÃO DOCENTE

Esse questionário encontrasse no anexo B desse trabalho, e seu intuito foi traçar um perfil do educando com relação aos seus gostos, hábitos e conhecimento referentes a operação de multiplicação. O mesmo continha nove (09) perguntas que se apresentam da seguinte maneira.

Pergunta e objetivo	Resposta	Comentário
A pergunta número um (1) buscava conhecer o que o educando gosta de fazer no seu dia a dia, o objetivo da pergunta era descobrir quais atividades o sujeito da pesquisa desempenhava durante seu horário fora da escola.	Como resposta obtivemos que ele gosta de cantar, brincar de bola, jogar no celular e assistir filme no cinema.	Dessa forma, podemos observar que o educando apresenta dentro dos seus hábitos de entretenimento uma informação satisfatória para nossa pesquisa, uma vez que, vamos utilizar da estratégia de ensino “gamificação” dentro de um ambiente de aprendizagem, a mesma utiliza elementos dos jogos digitais em seu processo de criação e execução.
As perguntas número dois (2) e três (3) tinha o intuito de saber respectivamente se o entrevistado gostava de desenho animado e caso a resposta fosse sim, quais eram seus preferidos.	Como resposta ele menciona que gosta de assistir desenhos animados e que seus preferidos são “o desenho do Pikachu” e o desenho do “Goku” se referindo respectivamente a Pokémon e Dragon Ball Z.	Observamos que essas duas respostas foram de extrema importância para o processo de construção dos ambientes de aprendizagem gamificados, pois, através deles pude observar o possível desenho animado que iria me dar base na criação do roteiro para a gamificação.
Com relação aos hábitos educacionais do educando foi feito as perguntas de número quatro (4) e cinco (5) que procuravam saber respectivamente se o educando estudava em casa os componentes curriculares escolar, se o mesmo gostava de frequentar a escola.	Como resposta para as perguntas supracitadas, (4) foi obtido que o educando estuda em casa os conteúdos escolares, porém não gosta muito, segundo o mesmo ele prefere cantar e brincar com os amigos, já a relação dele com a escola (5) ele informa que gosta muito de ir, e ainda afirma que fica triste nos dias que não tem aula.	Dessa forma, podemos analisar pelo item (4) que o objeto de estudo da pesquisa possui um acompanhamento educacional em casa, o que significa algo positivo, pois dessa maneira, esse auxílio familiar é potencialmente benéfico em sua construção do conhecimento, com relação ao (5) nota-se que existe por parte do educando um laço afetivo com a instituição aonde ele estuda.
Ainda com relação aos hábitos educacionais dele foi perguntado o que ele mais gosta de fazer na escola (6).	Com relação a resposta (6) o educando afirma que dentro do ambiente escolar o que ele mais gosta é “fazer show” e “jogar bola”, esse termo “fazer show” refere-se a cantar e tocar violão nos momentos culturais que acontecem na instituição escolar.	Com isso, percebemos que, o aluno é envolvido nos movimentos artísticos da escola e o mesmo não tem dificuldade em se relacionar com os colegas da instituição.
Por fim, as últimas perguntas se referem ao conhecimento matemático dele sobre a operação de multiplicação com números naturais, com relação a isso foi perguntado se o educando sabia realizar essa operação (7), se a resposta fosse sim, as perguntas oito (8) e nove (9) abordariam situações problemas com essa temática, sendo a primeira de forma direta e a segunda contextualizada.	Contudo, na resposta (7), o investigado afirma que não sabe resolver esses tipos de operações, segundo o mesmo, ele só sabe “conta de mais” se referindo a adição.	Dessa forma é importante observar que o educando se encontra no primeiro ano do ensino médio, porém não desenvolveu até o momento as habilidades tangentes a esse conteúdo, evidenciando assim a relevância da aplicação dessa pesquisa com o mesmo.

5.1.3 SESSÕES DIDÁTICAS

Nessa etapa da pesquisa foram realizados quatro (4) encontros com o educando com três (3) sessões didáticas diferentes. O plano de aula de cada sessão se encontra no anexo C desse trabalho, sendo utilizado como instrumento para coleta de dados o diário de campo. A seguir será exposto os encontros em ordem cronológica.

1ª encontro

Esse momento foi realizado no dia 03/12/2022. Nessa primeira etapa o educando encontrou-se resistente e preocupado, não querendo participar da execução das sessões didáticas, segundo ele o motivo seria “que estava com vergonha do que as outras pessoas poderiam pensar dele” uma vez que, os demais alunos perceberiam que o mesmo estava recebendo um tratamento diferenciado.

Observando a aflição do aluno tivemos um diálogo acerca dessa problemática, com isso, pude explicar que esses momentos poderiam ser interpretados como um reforço escolar, pois a instituição já ofertava essa atividade no contra turno para alguns alunos. Após a conversa o sujeito compreendeu e aceitou continuar participando da pesquisa, sendo assim, marcamos para o próximo encontro a aplicação da primeira sessão didática.

2ª encontro

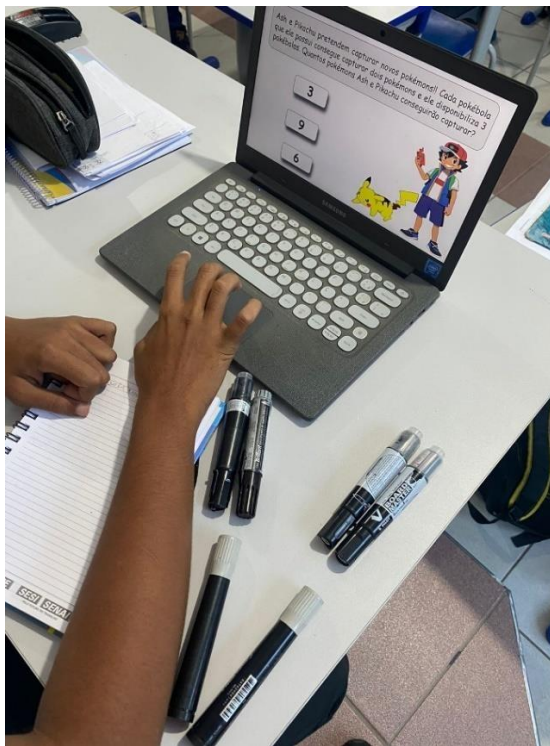
No dia 05/12/2022 foi realizada a primeira sessão didática, onde o objetivo específico era apresentar a multiplicação como uma adição de parcelas iguais, possuindo assim como habilidade desejada, segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017, p.285) “(EF02MA07) Resolver e elaborar problemas de 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”.

Para isso, foi articulado que o encontro tivesse um tempo de realização de quarenta (40) minutos, onde sua organização foi feita da seguinte maneira: os primeiros dez (10) minutos seriam o momento de apresentação do ambiente de aprendizagem gamificado e da ideia de multiplicação como uma adição de parcelas iguais.

Nesse momento pude observar que o sujeito da pesquisa não conseguia apresentar um foco constante na explicação, pois se distraia constantemente, além disso ele sempre buscava mudar de assunto durante esse processo.

Após a concretização da ideia supracitada “multiplicação como adição de parcelas iguais” foi separado vinte (20) minutos para que o educando explorasse o conceito dentro do ambiente de aprendizagem gamificado, como mostra a figura (7) a seguir:

Figura 7 - Aplicação da primeira sessão didática



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Nesse momento observamos que o educando apresentou grande dificuldade de concentração, onde o mesmo necessitou de mediação na leitura das situações problema, de modo que foram realizadas algumas vezes, apresentadas no ambiente de aprendizagem gamificado. Entretanto, o mesmo não conseguiu resolvê-los.

Dessa forma, foi utilizada uma outra abordagem para que o educando conseguisse associar a ideia apresentada. Durante o momento de execução, observei que o aluno utilizava os dedos como instrumento de contagem, logo associei a possibilidade de utilizar materiais concretos “piloto para quadro branco” para auxiliar na construção da atividade, depois disso o educando executou o exercício com êxito.

Por fim, os últimos dez (10) minutos foi destinado para um diálogo com o sujeito da pesquisa acerca do conhecimento adquirido durante a sessão didática, o mesmo afirma que apresentou grande dificuldade para entender inicialmente a ideia apresentada, porém depois com auxílio dos “pilotos” ele conseguiu associar que cada pokébola tinha a capacidade para dois (2) Pokémons.

3ª encontro

A segunda sessão didática foi aplicada no dia 12/12/2022, tendo como objetivo relembrar a ideia de multiplicação como uma adição de parcelas iguais e resolver situações problemas de forma algébrica sobre esse conteúdo.

Como habilidade desejada para esse encontro temos (BNCC, 2017, p.285) “(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”.

Essa sessão teve o tempo similar ao encontro anterior “quarenta (40) minutos”, onde dividir o tempo da mesma forma, os primeiros dez (10) minutos para relembrar a ideia trabalhada anteriormente, vinte (20) minutos para resolução de situações problemas e os últimos dez (10) minutos para concretização da aprendizagem.

Observamos nesse encontro que o educando ainda apresentava dificuldade na interpretação das questões, contudo obteve uma maior autonomia em suas resoluções comparado a sessão anterior, pois o mesmo conseguiu resolver as situações problemas sem minha ajuda, porém ainda utilizando os pilotos como material de contagem.

4ª encontro

A última sessão didática foi realizada no dia 19/12/2022. Seu objetivo era retomar o conhecimento apresentado nos encontros anteriores e propor para que o educando construísse situações problemas semelhantes ao trabalhado. Como habilidade a ser desenvolvida espera-se que o sujeito da pesquisa consiga resolver e elaborar problemas de multiplicação como adição de parcelas iguais, conforme especifica a (BNCC, 2017).

Para esse encontro foi reservado um tempo de quarenta (40) minutos dos quais quinze (15) era para retomar o conhecimento trabalhado na etapa anterior, onde observei se o educando estava conseguindo dominar a ideia de multiplicação como adição de parcelas iguais, os outros vinte e cinco (25) minutos o sujeito da pesquisa teria que elaborar e apresentar situações problemas com o conteúdo trabalhado.

Inicialmente nesse momento o educando não entendeu a proposta, ele não estava sabendo como elaborar esses problemas, até o momento em que perguntou se poderia “fazer igual ao joguinho” como resposta afirmei que “sim”, com isso, ele elaborou quatro situações problemas como se apresentam na figura (8) a seguir.

Figura 8 – Situações-problema realizadas pelo sujeito da pesquisa

① calos tñ 2 pokelolan guantes
pokelolan illi vai caritua
illi tñ 4 pokelolan

$$\begin{array}{r} 2 \\ \times 2 \\ \hline 4 \end{array}$$

② calos tñ 20 pokelolan
guantes pokelolan illi vai car-
itua 40 pokelolan

$$\begin{array}{r} 20 \\ \times 2 \\ \hline 40 \end{array}$$

③ calos tñ 16 pokelolan
guantes pokelolan illi vai
caritua illi vai tñ 32

$$\begin{array}{r} 16 \\ \times 2 \\ \hline 32 \end{array}$$

④ calos tñ 14 pokelolan
guantes pokelolan illi vai
tñ illi vai tñ 28 pokelolan

$$\begin{array}{r} 14 \\ \times 2 \\ \hline 28 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa direta, 2022.

Com isso, podemos apontar que durante a elaboração das situações problemas o educando conseguiu explicar de maneira satisfatória cada exemplo criado, mostrando assim um domínio da ideia apresentada. Ainda sobre a imagem supracitada nota-se que o sujeito da pesquisa consegue resolver de maneira algébrica as próprias situações criadas, porém é importante salientar que o mesmo ainda fez uso dos materiais manipuláveis “pilotos” nessa etapa da pesquisa.

Por fim, depois da elaboração dessa última etapa das sequencias didáticas, podemos avaliar de maneira positiva a evolução do educando e compreender sua jornada, mesmo com as dificuldades do início onde ele estava preocupado em participar, até a última atividade em que o mesmo elaborou as próprias questões. Sendo assim, obtivemos um resultado satisfatório, pois o mesmo conseguiu desenvolver as habilidades desejadas durante essa jornada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inclusão social é uma realidade frequente em nosso dia a dia, uma vez que, a existência de leis específicas possibilita o ingresso de pessoas com deficiências em diversos meios sociais, porém não basta apenas garantir esse acesso, mas a sua permanência.

A educação escolar como meio social as vezes é o primeiro contato de inclusão de um indivíduo, visto que, nesse ambiente existe uma diversidade de pessoas com diferentes particularidades, cabendo assim aos profissionais inseridos nesse espaço conduzir da melhor forma essa inclusão.

Dessa forma, durante a pesquisa foi observado uma diversidade de particularidades apresentadas pelo sujeito investigado, o mesmo é um educando com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e discalculia, que se encontra no primeiro ano do Ensino Médio, porém não apresentava as habilidades de 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.

À vista disso, ao final da aplicação das sessões didáticas notamos que o sujeito da pesquisa conseguiu desenvolver a habilidade desejada, porém é importante salientar que o mesmo necessitou em todos os encontros utilizar materiais manipuláveis como instrumento de contagem, esse material era os pilotos para quadro branco.

Dessa maneira, foi possível atingir o objetivo dessa pesquisa, pois o intuito era apresentar um recurso didático gamificado na perspectiva Fedathiana (metodologia de ensino), visando a melhoria do aprendizado do conteúdo de multiplicação de números naturais de um estudante do primeiro ano do Ensino Médio que possui TEA e discalculia.

Com isso, nota-se o potencial educacional dessa pesquisa na área da Educação Matemática e da Educação Inclusiva, pois o material produzido “caderno educacional” dentro desse trabalho tem o potencial de promover um auxílio a outros professores no ensino de Matemática para pessoas que possuem autismo e discalculia.

Dessa forma, como professor e pesquisador em formação, acreditamos que a formação docente é algo inacabável, pois a todo momento precisamos nos reciclar e refletir em nossa própria *práxis* pedagógica. Essa pesquisa me possibilitou essa e outras reflexões, com isso, proporcionando uma satisfação pessoal e profissional.

Por fim, considera-se que a pesquisa foi satisfatória e seus objetivos foram alcançados. Salienta-se também que trabalhar com esse público foi uma experiência positiva em minha trajetória como educador, pois permitiu conhecer as necessidades do sujeito da pesquisa e notar a importância da inclusão para seu desenvolvimento.

Desse modo, esperamos que essa pesquisa impulse outras pessoas a pesquisarem sobre o ensino para pessoas com Transtorno do Espectro Autista e discalculia nas mais diversas modalidades.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Rosângela Maria. **O ensino de cálculo diferencial e integral adaptado para discente com transtorno do espectro autista e discalculia**: um estudo de caso com base em Vigotski. 2020. 172 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/55250/3/2020_dis_rmalbuquerque.pdf. Acesso em: 16 abr. 2022.
- ALMEIDA, Karyne de Lima. A inclusão dos alunos com dificuldade de aprendizagem na matemática nas séries iniciais. **Núcleo do Conhecimento**, São Paulo, ed. 5, v. 2, n. 1, p. 24-33, jul. 2017. ISSN: 2448-0959.
- BARROS, Maria José Costa dos Santos. **Reaprender frações por meio de oficinas pedagógicas**: desafio para a formação inicial. 2007. 134 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007. Disponível em https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/6617/1/2007_DIS_MJCSANTOS.pdf. Acesso em: 28 jun. 2022.
- BERNARDI, J.; STOBÄUS, C. D. Discalculia: conhecer para incluir. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 24, p. 47-60, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/277796183_Discalculia_conhecer_para_incluir. Acesso em: 8 out. 2021.
- BORGES NETO, H. *et al.* A sequência de Fedathi como proposta metodológica no ensino-aprendizagem de matemática e sua aplicação no ensino de retas paralelas. *In*: ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL DO NORDESTE, 15., 2001, São Luís. **Anais [...]** São Luís, 2001. Disponível em: <http://www.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/fedathi/fedathi-a-sequencia-de-fedathicomo-proposta.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2022.
- BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista; LISBÔA, Eliana Santana; COUTINHO, Clara Pereira. Google Educacional: utilizando ferramentas web 2.0 em sala de aula. **Revista Educaonline**, Rio de Janeiro, v. 5, p. 17-44, 2011. Disponível em: <https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/paideia/article/view/163>. Acesso em: 14 jun. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: SEB, 2018a. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 25 jun. 2022.

BRASIL. Planalto. Secretaria Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Brasília, DF: SNDPD, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm. Acesso em: 16 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**. Brasília, DF: SEB, 1961. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4024-20-dezembro-1961-353722-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 16 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Brasília**. Brasília, BF: SEB, 1996. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf. Acesso em: 16 abr. 2022.

BRASIL. Planalto. Secretaria Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência. **Lei de Políticas Nacionais de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista**. Brasília, DF: SNDPD, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112764.htm. Acesso em: 16 abr. 2022.

CARDOSO, Teresa Margarida Loureiro; PINTO, João. **Aprendizagem baseada em jogos, um caminho da gamificação na era da inteligência artificial?**. XI Conferência Internacional de TIC na Educação - Challenges 2019, promovida pela Universidade do Minho em Braga. Disponível em: https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/8896/1/Challenges19%20_JP_TC.pdf. Acesso em: 04 mar. 2022.

CASTRO, Juscileide Braga de. **Construção do conceito de covariação por estudantes do ensino fundamental em ambientes de múltiplas representações com suporte das tecnologias digitais**. 2016. 275f. – Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Fortaleza (CE), 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/15908>. Acesso em: 04 mar. 2022.

DSM-V. **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais: DSM-V** (American Psychiatric Association). 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Renote**, v. 11, p. 1, 2013. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/41629/26409>. Acesso em: 14 jun. 2022.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali. Educação matemática inclusiva: adaptação x construção. **REIN**, v. 1, p. 78-95, 2017. Disponível em: http://www.matematicainclusiva.net.br/pdf/Educa%C3%A7%C3%A3o%20Matem%C3%A1tica%20Inclusiva_Adapta%C3%A7%C3%A3o%20X%20Constru%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 14 jun. 2022.

FIorentini, D.; LOrenzato, S. A. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2009. v. 1. 228p

FREIRE, Gabriel Gonçalves; GUERRINI, Daniel; DUTRA, Alessandra. O mestrado profissional em ensino e os produtos educacionais: a pesquisa na formação docente. **Revista Porto das Letras**, Porto Nacional/TO, v.2, n.1, p. 100-114, 2016.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

GAIOLLI, Giovana. **Brasil o país dos jogos (eletrônicos)**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://canaltech.com.br/games/brasil-o-pais-dos-jogos-eletronicos/>. Acesso em: 18 mai. 2022.

KAPP, Karl M.; BLAIR, Lucas; MESCH, Rob. **The gamification of learning and instruction fieldbook**: ideas into practice. EUA: Wiley, 2014.

LUSTOSA, Francisca Geny; FIGUEREDO, Rita Vieira de. **Inclusão, o olhar que ensina**: a construção de práticas pedagógicas de atenção às diferenças. *E-book*. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2021. (Estudos da Pós-Graduação). Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/61678>. Acesso em: 29 jun. 2022.

MAZZOTTA, Marcos José Silveira. **Educação especial no Brasil**: história e política. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: E.P.U., 2014.

NASCIMENTO, M. L.; LEMOS, F. C. S. A pesquisa-intervenção em psicologia: os usos do diário de campo. **Barbarói**, v. 57, p. 239-253, 2020. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/barbaroi/article/view/14675>. Acesso em: 14 jun. 2022.

OLIVEIRA, J. K. C.; PIMENTEL, F. S. C. Epistemologias da gamificação na educação: teorias de aprendizagem em evidência. **Revista FAEEBA**, v. 29, p. 236-250, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/340433816_EPISTEMOLOGIAS_DA_GAMIFICACAO_NA_EDUCACAO_TEORIAS_DE_APRENDIZAGEM_EM_EVIDENCIA. Acesso em: 14 jun. 2022.

PIMENTEL, L. S. ; LARA, I. C. M. Discalculia: o cérebro e as habilidades Matemáticas. In: VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática, 2017, CANOAS. **Anais do vii Congresso Internacional de Ensino da Matemática**, 2017. v. 1. Disponível em: https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/11591/2/Discalculia_o_cerebro_e_as_habilidades_Matematicas.pdf. Acesso em: 08 out. 2021.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RODRIGUES, Thiago Donda. Educação matemática inclusiva. **Interfaces da Educação**, v. 1, p. 84-92, 2010.

SENA, S.; SCHMIEGELOW, S. S ; PRADO, G.; DE SOUZA, R. P. L ; FIALHO, F. A. P. Aprendizagem baseada em jogos digitais: a contribuição dos jogos epistêmicos na geração de novos conhecimentos. **RENOTE**, v. 14, p. 1-11, 2016. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/67323/38417>. Acesso em: 04 de mar. 2022.

SEVERINO, A.J.. **Metodologia do trabalho científico** [livro eletrônico]. 1. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2013.

SOUZA, M.J.A. Sequências no ensino da matemática: retrospectiva histórica de Dewey a Fedathi. In: SOUSA, F. E. E. *et al.* (org.) **Sequência Fedathi**: uma proposta pedagógica para o ensino de matemática e ciências. 1. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2013. v. 1, p. 49-64. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/47513/1/2013_liv_feesousa.pdf. Acesso em: 04 mar. 2022.

TOLOMEI, Bianca Vargas. A gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. **EAD em foco**, v. 7, p. 145-156, 2017. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/440/259>. Acesso em: 04 mar. 2022.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e enquadramento da acção na área das necessidades educativas especiais**. Salamanca, 1994. Disponível em: <http://uniapae.apaebrasil.org.br/wp-content/uploads/2019/10/DECLARA%C3%87%C3%83O-DE-SALAMANCA-E-LINHA-DE-A%C3%87%C3%83O-%E2%80%93-E-ENQUADRAMENTO-DA-AC%C3%87AO-%E2%80%93-NA-%C3%81REA-DAS-EDUCATIVAS-ESPECIAIS.pdf>. Acesso em 16 de abril de 2022.

ANEXO A - QUESTIONÁRIO DE SONDAGEM DOCENTE

QUESTIONARIO DE SONDAGEM	
1	Qual sua formação acadêmica?
2	Quais os componentes curriculares que você ministra para o sujeito da pesquisa?
3	Como você classifica o processo de socialização do sujeito da pesquisa com os demais discentes em sala? Ruim () Regular () Bom ()
4	Como você classifica o processo de aprendizagem do sujeito da pesquisa com relação a matemática? Satisfatório () Não Satisfatório ()
5	Você sabe o que é ambiente de aprendizagem gamificado? Sim () Não ()
6	Caso sua resposta anterior seja sim, você costuma utilizar desse ambiente de aprendizagem em sala de aula?
7	Você sabe o que é sequência Fedathi? Sim () Não ()
8	Caso sua resposta anterior seja sim, você costuma utilizar essa metodologia de ensino em sala de aula?

Juazeiro – Ba, _____ de _____ de 2022.

Assinatura (Voluntário)_____
Pesquisador responsável

ANEXO B - QUESTIONÁRIO DE SONDAGEM DISCENTE

1	O que você gosta de fazer normalmente em seu dia?
2	Você gosta de desenho animado? Sim () Não ()
3	Se a resposta anterior for sim, quais os desenhos que você mais gosta?
4	Você estuda em casa os componentes curriculares escolar? Sim () Não ()
5	Você gosta de frequentar a escola? Sim () Não ()
6	O que você mais gosta de fazer na escola?
7	Você sabe resolver contas de multiplicação? Sim () Não ()
8	Caso sua resposta seja sim, responda essa pergunta: Quanto é 3 x 4? Não se aplica () Observações sobre a resposta do sujeito:
9	Caso a resposta número 5 seja sim, responda essa pergunta: Daniel gosta de comer doces, ele come doces duas vezes ao dia. Dessa forma quantos doces Daniel comeu em três dias? Não se aplica ()
	Observações sobre a resposta do sujeito:

Juazeiro – Ba, _____ de _____ de 2022.

Assinatura (Voluntário)_____
Pesquisador responsável

ANEXO C – SITUAÇÕES DIDÁTICAS

ENCONTRO 01: https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vQou38sJtHoOOEbIW8f_dAFSId-ObjD5xXK5E99foY8zlqqDVDgMS-rxktzRHJj484T83Q_UhkNaMf/pub?start=true&loop=true&delayms=60000

PESQUISADOR	DATA	ENCONTRO
Jorge Luiz Prudencio Dutra		01
COMPONENTE CURRICULAR		
Matemática		
TEMA	SUBTEMA	DURAÇÃO
Multiplicação com números naturais	Noções de adição de parcelas iguais.	40 minutos
HABILIDADE DESEJADA (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.		
OBJETIVO GERAL		
Compreender e associar a multiplicação como uma adição de parcelas iguais.		
OBJETIVOS ESPECÍFICOS		
• Apresentar a multiplicação como uma adição de parcelas iguais;		
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO		TEMPO PREVISTO
• Apresentar a multiplicação como adição de parcelas iguais.		10 minutos
• Explorar a ideia de multiplicação a partir de situações problemas envolvendo adição de parcelas iguais através do ambiente de aprendizagem gamificado.		20 minutos
• Formulação do conhecimento através do diálogo com o docente (etapa 5 da sequência Fedathi)		10 minutos
METODOLOGIA		

A metodologia utilizada é a sequência Fedathi, na qual propicia que o educando realize as mesmas etapas de resolução de um problema que um pesquisador realiza segundo Borges Neto *et al* (2001).

ESTRATÉGIAS DE ENSINO

Gamificação através de um ambiente de aprendizagem digital produzido no google apresentações.

RECURSOS DIDÁTICOS

Computador e internet

AValiação da Aprendizagem

Como critério será considerada a Formulação do conhecimento através do diálogo com o docente (etapa 5da sequência Fedathi).

REFERÊNCIAS

BORGES NETO, H. et al. A Sequência de Fedathi como proposta metodológica no ensino- aprendizagem de matemática e sua aplicação no ensino de retas paralelas. In: ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL DO NORDESTE. Educação – EPENN, 15, Anais... São Luís, 2001.

Disponível em < <http://www.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/fedathi/fedathi-a-sequencia-de-fedathi-como-proposta.pdf>>. acesso em 04 de março de 2022.

ENCONTRO 02: https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vS_NZ1VzPDvERAVRrSqkEcopD5uj7cjDFc2bCmERPSt6ehECrk1KIquThTq6Ucdw-7m2ajsa3x7xT3/pub?start=true&loop=true&delayms=60000

PESQUISADOR	DATA	ENCONTRO
Jorge Luiz Prudencio Dutra		02
COMPONENTE CURRICULAR		
Matemática		
TEMA	SUBTEMA	DURAÇÃO
Multiplicação com números naturais	Multiplicação por meio de adição de parcelas iguais.	40 minutos
HABILIDADE DESEJADA (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.		
OBJETIVO GERAL		
Compreender e associar a multiplicação como uma adição de parcelas iguais.		
OBJETIVOS ESPECÍFICOS		
• Apresentar a multiplicação como adição de parcelas iguais. • Resolver situações problemas através da ideia de adição de parcelas iguais.		
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO		TEMPO PREVISTO

• Relembrar a ideia de multiplicação como adição de parcelas iguais.	10 minutos
• Resolver situações problemas através da ideia de adição de parcelas iguais através do ambiente de aprendizagem gamificado.	20 minutos
• Formulação do conhecimento através do diálogo com o docente (etapa 5 da sequência Fedathi)	10 minutos

METODOLOGIA

A metodologia utilizada é a sequência Fedathi, na qual propicia que o educando realize as mesmas etapas de resolução de um problema que um pesquisador realiza segundo Borges Neto *et al* (2001).

ESTRATÉGIAS DE ENSINO

Gamificação através de um ambiente de aprendizagem digital produzido no google apresentações.

RECURSOS DIDÁTICOS

Computador e internet

AValiação DA APRENDIZAGEM

Como critério será considerada a Formulação do conhecimento através do diálogo com o docente (etapa 5 da sequência Fedathi)

REFERÊNCIAS

BORGES NETO, H. et al. A Sequência de Fedathi como proposta metodológica no ensino- aprendizagem de matemática e sua aplicação no ensino de retas paralelas. In: ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL DO NORDESTE. Educação – EPENN, 15, Anais... São Luís, 2001.

Disponível em < <http://www.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/fedathi/fedathi-a-sequencia-de-fedathi-como-proposta.pdf>>. acesso em 04 de maio de 2022.

ENCONTRO 03: <https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vSr2v128TJfSct1AfPv4pc340Mk6mbVCpstEe5jElbisuZJw7HSOYigmZyb896MqwHkwC0aMppx-1xI/pub?start=true&loop=true&delayms=60000>

PESQUISADOR	DATA	ENCONTRO
Jorge Luiz Prudencio Dutra		0
COMPONENTE CURRICULAR		
Matemática		
TEMA	SUBTEMA	DURAÇÃO
Multiplicação com números naturais	Noções de adição de parcelas iguais.	40 minutos
HABILIDADE DESEJADA (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.		
OBJETIVO GERAL		
Compreender e associar a multiplicação como uma adição de parcelas iguais.		
OBJETIVOS ESPECÍFICOS		
• Apresentar a multiplicação como uma adição de parcelas iguais; • Resolver situações problemas através da ideia de adição de parcelas iguais. • Elaborar problemas de multiplicação.		
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO		TEMPO PREVISTO
• Retomar o conhecimento trabalhado na etapa anterior através de resolução de situações problemas através		15 minutos
• Elaborar Problemas de multiplicação e Formulação do conhecimento através do diálogo com o docente (etapa 5 da sequência Fedathi)		25 minutos
METODOLOGIA		

A metodologia utilizada é a sequência Fedathi, na qual propicia que o educando realize as mesmas etapas de resolução de um problema que um pesquisador realiza segundo Borges Neto *et al* (2001).

ESTRATÉGIAS DE ENSINO

Gamificação através de um ambiente de aprendizagem digital produzido no google apresentações.

RECURSOS DIDÁTICOS

Computador e internet

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Como critério será considerada a Formulação do conhecimento através do diálogo com o docente (etapa 5 da sequência Fedathi)

REFERÊNCIAS

BORGES NETO, H. et al. A Sequência de Fedathi como proposta metodológica no ensino-aprendizagem de matemática e sua aplicação no ensino de retas paralelas. In: ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL DO NORDESTE. Educação – EPENN, 15, Anais... São Luís, 2001.

Disponível em < <http://www.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/fedathi/fedathi-a-sequencia-de-fedathi-como-proposta.pdf>>. acesso em 04 de maio de 2022.

ANEXO D – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A GAMIFICAÇÃO COMO RECURSO DIDÁTICO: UM ESTUDO DE CASO

Pesquisador: JORGE LUIZ PRUDENCIO DUTRA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 64818122.4.0000.5054

Instituição Proponente: Universidade Federal do Ceará/ PROPESQ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.759.486

Apresentação do Projeto:

Na atual conjectura social que se apresenta no século XXI a inclusão de pessoas com deficiências causadas por limitações físicas, intelectuais ou de desenvolvimento encontra-se cada vez mais frequentes nos mais variados contextos, com isso, necessitando de um olhar cauteloso em seu processo formativo, uma vez que, o ambiente escolar as vezes é o primeiro lugar de inclusão desse indivíduo. As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação – TDIC e a Gamificação são respectivamente ferramentas e estratégia de ensino que podem auxiliar nesse processo de inclusão dos alunos com Transtorno Espectro Autista (TEA). Será realizada uma pesquisa qualitativa

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

-Apresentar um recurso didático gamificado na perspectiva Fedathiana, visando a melhoria do aprendizado das operações básicas de multiplicação e divisão dos números naturais de um aluno com espectro autista (TEA) e discalculia do primeiro ano do ensino médio.

Objetivo Secundário:

-Identificar as possíveis dificuldades em matemática do educando do primeiro ano do ensino médio com espectro autista e discalculia;

-Destacar as competências e habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que devem ser desenvolvidas visando a melhoria no desempenho do educando do primeiro ano do ensino

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

CEP: 60.430-275

E-mail: comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 5.759.486

médio com espectro autista e discalculia;

- Desenvolver sessões didáticas na perspectiva Fedathiana para o desenvolvimento dessas competências e habilidades utilizando um ambiente de aprendizagem gamificado;

- Socializar no formato online, um guia de orientações educacionais, para os professores do ensino médio sobre os temas autismo e discalculia no ensino de matemática

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos de participação em pesquisa desse gênero vinculam-se à escrita e à fala dos sujeitos.

Benefícios:

Esperasse desta pesquisa, que a gamificação auxiliada da sequência fedathi possa auxiliar no processo de construção do conhecimento sobre as operações básicas de multiplicação e divisão com números naturais de um educando com discalculia e transtorno do espectro Autista (TEA).

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto em questão está de boa leitura e entendimento. Está incluído desenho do estudo, introdução, objetivos, metodologia, cronograma de atividades, orçamento e outros. A documentação exigida pela RESOLUÇÃO 466/2012/CNS/MS que regulamenta os estudos aplicados aos seres humanos está incluída.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação do trabalho estão coerentes com o tema abordado e o rigor da ética em pesquisa

Recomendações:

O projeto de pesquisa está devidamente instruído para que o mesmo seja executado. Portanto o parecer é favorável à sua APROVAÇÃO.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P	03/11/2022		Aceito

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE **Município:** FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

**UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /**



Continuação do Parecer: 5.759.486

Básicas do Projeto	ETO_2029157.pdf	22:02:29		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEDODOCENTE.pdf	03/11/2022 22:01:36	JORGE LUIZ PRUDENCIO DUTRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	03/11/2022 21:57:23	JORGE LUIZ PRUDENCIO DUTRA	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	03/11/2022 21:55:00	JORGE LUIZ PRUDENCIO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_ASSENTIMENTO.pdf	03/11/2022 21:52:18	JORGE LUIZ PRUDENCIO DUTRA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	03/11/2022 21:51:19	JORGE LUIZ PRUDENCIO	Aceito
Outros	CARTA_SOLILICITANDO_APRECIACA O.pdf	31/10/2022 17:39:24	JORGE LUIZ PRUDENCIO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Escola.pdf	05/10/2022 19:29:29	JORGE LUIZ PRUDENCIO DUTRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	05/10/2022 00:14:39	JORGE LUIZ PRUDENCIO DUTRA	Aceito
Declaração de concordância	TERMO_DE_COMPROMISSO_PARA_UTILIZACAO_DE_DADOS.pdf	05/10/2022 00:08:37	JORGE LUIZ PRUDENCIO	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	05/10/2022 00:07:02	JORGE LUIZ PRUDENCIO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAO_DOS_PESQUISADORE S.pdf	05/10/2022 00:04:34	JORGE LUIZ PRUDENCIO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 16 de Novembro de 2022

Assinado por:
FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br