

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Faculdade de Ciências
Programa de Pós-Graduação em Docência para a Educação Básica

Vinicius Iuri de Menezes

**E-numerando:
desenvolvimento e aplicação de objetos de aprendizagem digital
para o ensino de números naturais**

Bauru
2022

Vinicius Iuri de Menezes

**E-numerando:
desenvolvimento e aplicação de objetos de aprendizagem digital
para o ensino de números naturais**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre junto à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Faculdade de Ciências, câmpus de Bauru – Programa de Mestrado Profissional em Docência para a Educação Básica.

Orientador: Prof. Dr. Dariel de Carvalho.

Bauru
2022

M543e Menezes, Vinicius Iuri de
E-numerando : desenvolvimento e aplicação de objeto de aprendizagem digital para ensino de números naturais / Vinicius Iuri de Menezes. -- Bauru, 2022
119 p. : il.

Dissertação (Mestrado profissional - Docência para a Educação Básica) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Bauru
Orientador: Dariel de Carvalho

1. Números Naturais. 2. Objeto de Aprendizagem Digital. 3. Ensino Fundamental Anos Iniciais. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências, Bauru. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE VINICIUS IURI DE MENEZES, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 20 dias do mês de agosto do ano de 2022, às 09:00 horas, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de VINICIUS IURI DE MENEZES, intitulada "**E-NUMERANDO: DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM DIGITAL PARA ENSINO DE NÚMEROS NATURAIS**" E PRODUTO EDUCACIONAL "**E-NUMERANDO**". A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Professor Doutor DARIEL DE CARVALHO (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Departamento de Educação / CD WAY - Educação e Tecnologia LTDA, Prof. Dr. EVANDRO TORTORA (Participação Virtual) do(a) Educação / Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP, Profa. Dra. THAIS CRISTINA RODRIGUES TEZANI (Participação Virtual) do(a) Departamento de Educacao / Faculdade de Ciências de Bauru. Após a exposição pelo mestrando e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, o discente recebeu conceito final **APROVADO**. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.



Professor Doutor DARIEL DE CARVALHO

VINICIUS IURI DE MENEZES

E-numerando: desenvolvimento e aplicação de objetos de aprendizagem digital para o ensino de números naturais

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Docência para a Educação Básica da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Bauru, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Dariel de Carvalho
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP/Bauru

Dr. Evandro Tortora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP/Registro

Dra. Thais Cristina Rodrigues Tezani
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP/Bauru

DEDICATÓRIA

A minha mãe que me gerou e me trouxe vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me capacitar e me fortalecer a cada instante.

Agradeço imensamente pela vida de cada pessoa que contribuiu direta ou indiretamente com o desenvolvimento do presente trabalho. Pessoas tão especiais passassem pela minha vida nesse período de dedicação e por fazer com me sentisse querido e amado.

Ao meu orientador Dariel de Carvalho, por ter acreditado em mim em todos os momentos, trazendo incentivos e acompanhamentos acadêmicos, e que contribuiu para que portas fossem abertas em minha jornada. Obrigado pela sua humanidade generosa e por ter estado ao meu lado durante todo o processo, fortalecendo-me.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Docência para Educação (PPGDEB), pelos inúmeros aprendizados e oportunidades vivenciadas e experimentadas. À professora Eliana Marques Zanata, sou grato pelas dicas e sugestões sobre como atuar, construir e sonhar grande e alto sem tirar os pés do chão; sua humanidade e abraços virtuais trouxeram-me conforto nos momentos de incertezas, de desesperos e de “surtos virtuais”.

Aos grupos de pesquisa que faço parte: Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Tecnologia, Educação e Currículo (GEPTEC); Grupo de Estudos e Pesquisas em Desenvolvimento Moral e Educação (GPEDEME) e o Grupo de Estudos A inclusão da pessoa com deficiência, TGD/TEA ou superdotação e os contextos de aprendizagem e desenvolvimento. Obrigado às professoras, Thais Cristina Rodrigues Tezani, Vera Lucia Messias Fialho Capellini e Rita Melissa Lepre, por oportunizarem experiências enriquecedoras que levarei comigo por toda jornada profissional.

Ao “grupo do fundão” (Lori, Aline, Jana e as Elaines), sendo que fui o único “menino” que encarou o desafio de estarmos juntos diante dos desafios acadêmicos. Rimos, choramos, ficamos desesperados e surtamos (risos). Trocamos experiências, auxiliamos nas atividades relacionadas à nossa profissão, e tantas outras trocas que fortaleceram nosso vínculo para a eternidade. Amo vocês meninas!

À equipe de corrida Steve Assessoria Esportiva, que faço parte, e ao meu treinador Steve Maicon. Obrigado pela compreensão no que se refere às minhas ausências dos treinos e das competições. Vocês fazem parte de minha história e me inspiram a ser a minha melhor versão diariamente.

Ao meu amigo, também professor, Fábio Mendes. Olha só, é culpa sua tudo isso! Obrigado por insistir comigo, dizendo-me que eu deveria prosseguir e seguir um alvo estabelecido, que por diversas eventualidades foram interrompidos. As palavras que me disse quando contei da aprovação no processo seletivo estão cravadas em meu coração e levarei sempre comigo.

Aos professores e estudantes da EMEF Maria Elena P. Bertolini em Pederneiras, município do estado de São Paulo (SP), obrigado por tudo. Com vocês pude experimentar uma década de vivências e de experiências a ponto de ser transformado não apenas em um professor, mas em ser humano. Família Malelena amo vocês.

À minha família que está na Albânia, estávamos juntos quando recebi a notícia que iria ingressar no mestrado e, mesmo longe durante todo o processo, me acompanharam. *Glaukut, Polianës, Helenës dhe Heloizës, Zemra ime do vetëm t'i falenderoj. Së bashku ne e lavdërojmë Perëndinë, këndojmë dhe festojmë, se një kohë e re po fillonte për ne. "Të gjitha gjëra bashkëveprojnë për të mirë për ata që e duan Perëndinë". Ju dua juve.*

À minha família do Brasil, obrigado pelo apoio, por compreenderem os momentos em que fiquei quieto, apenas em silêncio, digerindo tudo o que estava aprendendo e também pelas ausências nos almoços tradicionais.

E, finalmente, agradeço à minha mãe. Ela é minha base, meu chão, minha principal fortaleza na hora da angústia. Só consigo dizer: te amo!

MENEZES, Vinicius Iuri de. **E-numerando**: desenvolvimento e aplicação de objeto de aprendizagem digital para ensino de números naturais. 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Docência para a Educação Básica), Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru-SP, 2022.

RESUMO

Em virtude do Ensino Remoto Emergencial, ocasionado pelo novo coronavírus SARS-CoV-2 a tecnologia foi fortemente utilizada como recurso pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. Diante disso, identificamos que a construção do conceito dos números na sala de aula requer cada vez mais práticas pedagógicas que valorizem e proporcionem a Aprendizagem Matemática de todos os alunos, indistintamente. Levantamos, inicialmente, uma discussão acerca dos números na alfabetização matemática, bem como do letramento e do uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. A presente pesquisa visa ampliar os recursos digitais para a promoção da aprendizagem de números naturais junto ao 1º ano do Ensino Fundamental. Está estruturada em dois estudos, sendo que, no primeiro deles, buscamos avaliar o conhecimento sobre números naturais dos alunos pertencentes ao 1º ano do Ensino Fundamental e elaborar um objeto digital de aprendizagem, com base nas avaliações de conhecimento tanto das habilidades de aprendizagem matemáticas quanto dos números nos alunos. Após a investigação junto aos professores desses processos, aplicamos nos alunos a Avaliação de Aprendizagem Inicial. A análise dos dados ocorreu de forma qualitativa, por categorias de alternativas. Com os dados obtidos e analisados, reconhecemos a necessidade de uma intervenção no aprendizado de números junto aos alunos, possibilitando a partir desses dados o desenvolvimento do E-numerando visando a idealização da intervenção na aprendizagem, a facilidade da aplicação e a sua validação por parte dos alunos. O segundo estudo, por sua vez, avalia a eficácia do E-numerando na aprendizagem dos alunos, relacionada às habilidades dos números naturais. Assim, por meio de uma aplicação piloto, fizemos os ajustes necessários, e, a partir disso, realizamos cinco aplicações com os estudantes, algo que mostrou o desenvolvimento progressivo de cada um deles. Desta maneira, foi nítido, a cada aplicação, a evolução do raciocínio e a resolução das situações apresentadas. Após o E-numerando, aplicamos a Avaliação de Aprendizagem Final, e constatamos o progresso na aprendizagem relacionada às habilidades e conceitos dos números naturais em até 85% dos participantes. Portanto, o E-numerando mostrou que a validação e o processo de intervenção foram positivos. Concluímos, então, que a utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no processo de intervenção somadas às práticas do ensino de números contribuem com o avanço da aprendizagem.

Palavras-chave: Números Naturais. Objeto de Aprendizagem Digital. Ensino Fundamental Anos Iniciais. Matemática.

MENEZES, Vinicius Iuri de. **E-numerating**: development and application of a digital learning object for teaching natural numbers. 2022. Dissertation (Professional Master's Degree in Teaching for Basic Education), Faculty of Sciences, UNESP, Bauru-SP, 2022.

ABSTRACT

Due to Emergency Remote Teaching, caused by the new SARS-CoV-2 coronavirus, technology was heavily used as a pedagogical resource in the teaching and learning process. Therefore, we identified that the construction of the concept of numbers in the classroom requires more and more pedagogical practices that value and provide Mathematics Learning for all students, without distinction. Initially, we raised a discussion about numbers in mathematical literacy, as well as literacy and the use of Digital Information and Communication Technologies. This research aims to expand digital resources to promote the learning of natural numbers in the 1st year of Elementary School. It is structured in two studies, in which, in the first one, we seek to evaluate the knowledge about natural numbers of students belonging to the 1st year of Elementary School and to elaborate a digital learning object, based on the evaluations of knowledge, as the mathematical learning skills, as well as the numbers in the students. After investigating these processes with the teachers, we applied the Initial Learning Assessment to the students. Data analysis was carried out qualitatively, by categories of alternatives. With the data obtained and analyzed, we recognize the need for an intervention in the learning of numbers with the students, making it possible from these data to develop the E-numerating aiming at the idealization of the intervention in the learning, the ease of application and its validation from the students. The second study, evaluates the effectiveness of E-numerating in student learning, related to natural numbers skills. Thus, through a pilot application, we made the necessary adjustments. From that, we carried out five applications with the students, showing the progressive development of each one of them. That way, it was clear, with each application, the evolution of reasoning and the resolution of the situations presented. After E-numerating, we applied the Final Learning Assessment and found progress in learning related to natural number skills and concepts in up to 85% of participants. Therefore, the E-numerating showed that the validation and the intervention process were positive. We conclude, then, that the use of Digital Information and Communication Technologies in the intervention process, added to the practices of teaching numbers, contributes to the advancement of learning.

Keywords: Natural Numbers. Digital Learning Object. Elementary School Early Years. Math.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – ADA – Questão 1	54
Figura 2 – ADA – Questão 2A e 2B.....	55
Figura 3 – ADA – Questão 3A e 3B.....	57
Figura 4 – ADA – Questão 4A e 4B.....	58
Figura 5 – ADA – Questões 4C e 4D	59
Figura 6 – ADA – Questão 5	60
Figura 7 – ADA – Questão 7	62
Figura 8 – ADA – Questão 8	63
Figura 9 – ADA – Questão 9	64
Figura 10 – ADA – Questão 10	65
Figura 11 – AAI – Questão 11	68
Figura 12 – Modelos de ODA no <i>Wordwall</i>	68
Figura 13 – ODA “Soma simples”	70
Figura 14 – ODA “Ligar números”	71
Figura 15 – ODA “Relacionar”	71
Figura 16 – ODA “Juntar 1”	72
Figura 17 – ODA “Juntar 2”	72
Figura 18 – ODA “O que falta?”	73
Figura 19 – ODA “Família numérica 1”	73
Figura 20 – ODA “Família numérica 2”	74
Figura 21 – ODA “Família numérica 3”	74
Figura 22 – ODA “Antes e depois”	75
Figura 23 – ODA “Teste calendário/calendário”	76
Figura 24 – Atividade “Soma simples”	80
Figura 25 – Atividade “Ligar números”	81
Figura 26 – Atividade “Relacionar”	82
Figura 27 – Atividade “Juntar 1”	83
Figura 28 – Atividade “Juntar 2”	83
Figura 29 – Atividade “O que falta?”	84
Figura 30 – Atividade “Família numérica 1”	85
Figura 31 – Atividade “Família numérica 2”	86
Figura 32 – Atividade “Família numérica 3”	86

Figura 33 – Atividade “Antes e depois”	87
Figura 34 – Atividade “Teste calendário”	88
Figura 35 – Atividade “Calendário”	89
Figura 36 – Comparação da Avaliação de Aprendizagem Inicial com a Final	94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Títulos dos trabalhos	22
Quadro 2 – Sumário das fases do conhecimento cognitivo de Piaget	23
Quadro 3 – Definições de ensino, letramento e alfabetização	31
Quadro 4 – Perfis das professoras	49
Quadro 5 – Unidades temáticas e objetos de conhecimento da Matemática no Ensino Fundamental 1	51
Quadro 6 – Habilidades e competências matemáticas no 1º ano do Ensino Fundamental	53
Quadro 7 – Aplicação da Avaliação de Aprendizagem Inicial	51
Quadro 8 – Perfis dos alunos	53
Quadro 9 – Classificação das atividades	69
Quadro 10 – Aplicação da Avaliação de Aprendizagem Inicial	91

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

A	Aluno
AAF	Avaliação de Aprendizagem Final
AAI	Avaliação de Aprendizagem Inicial
AHCM	Avaliação de Habilidades e Competências Matemáticas
APM	Associação de Pais e Mestres
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
EMAI	Educação Matemática nos Anos Iniciais
ERE	Ensino Remoto Emergencial
OC	Objetos de Conhecimento
ODA	Objetos Digitais de Aprendizagem
P	Professora
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologia Digital da Informação e Comunicação
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UT	Unidade Temática

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	Erro! Indicador não definido.
INTRODUÇÃO	Erro! Indicador não definido.
1 ASPECTOS SOBRE MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO	21
1.1 Considerações históricas relacionadas ao currículo e à alfabetização matemática.....	25
1.2 Questões epistemológicas sobre o raciocínio lógico-matemático	336
1.3 Letramento e alfabetização matemática	29
1.4 A Base Nacional Comum Curricular no ensino da Matemática.....	33
2 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA SALA DE AULA.....	35
2.1 As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na Educação Matemática.....	36
3 ESTUDO 1: DESENVOLVIMENTO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM BASEADO NO CONHECIMENTO DAS HABILIDADES DE NÚMEROS.....	39
3.1 Método.....	39
3.2 Objetivo	40
3.3 Local.....	41
3.4 Participantes	41
3.5 Materiais.....	42
3.6 Procedimentos.....	45
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
4.1 Questionário de Avaliação de Habilidades e Competências Matemáticas	45
4.2 Avaliação de Aprendizagem Inicial	50
4.3 Desenvolvimento dos Objetos Digitais de Aprendizagem	67
5 ESTUDO 2: APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL E-NUMERANDO.....	77
5.1 Objetivo.....	77

5.2 Método	77
5.2.1 Local	Erro! Indicador não definido.
5.2.2 Participantes	78
5.2.3 Materiais	78
5.2.4 Procedimentos	78
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	80
6.1 Análise dos dados do E-numerando	80
6.2 Avaliação de Aprendizagem Final	90
CONSIDERAÇÕES FINAIS	96
REFERÊNCIAS	98
APÊNDICE A – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – alunos	104
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – responsável pelo aluno	109
APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – professor(a)	111

APRESENTAÇÃO

Olá, sou o Vinicius Iuri de Menezes, carinhosamente chamado por muitos de Vini. Sou praticante de corrida de rua na modalidade amador (cheguei a fazer a tal da maratona, 42,195 metros). Possuo 1,92 cm de altura (imaginem a cara dos alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental quando cheguei para dar aula pela primeira vez?). Tenho formação em algumas áreas, afinal gosto de estudar: sou bacharel em sistemas de informação, administração de empresas e teologia (o nível da curiosidade para aprender coisas não compreensíveis vai longe); tenho licenciatura em matemática e pedagogia; sou especialista em alfabetização e letramento e no ensino de informática; além de cursar especialização em educação especial na perspectiva inclusiva.

Considero-me uma pessoa alegre, animada, divertida. Gosto de ajudar o próximo em suas limitações e dificuldades. Também tenho disposição em ser voluntário fora do Brasil, preocupando-me não apenas com o bem-estar social, mas com o que pode ser feito de forma diferente para sentir-me melhor, e também enxergar que há possibilidades de melhoras e mudança de vida, quando o tal “empurrãozinho” chega de onde menos se espera. Tive a oportunidade de estar na Albânia, um país da região dos Balcãs, durante o programa, e constatar que há uma realidade não muito diferente da que vemos em terras brasileiras. Os dois meses que estive na Albânia me fizeram um ser humano melhor e mais engajado em me dedicar na carreira profissional que escolhi, também me mostrou que posso fazer a diferença e contribuir com a esperança de ter um mundo melhor, auxiliando meus alunos, atuais e futuros.

Minha atuação profissional como docente teve início no ano de 2010, após prestar um concurso público para ministrar aulas de informática nas séries iniciais do Ensino Fundamental em uma escola integral da cidade em que vivo. Deixei a área administrativa de uma empresa e passei a me dedicar a algo que jamais imaginei. Afinal, pensava comigo: “eu, professor? Jamais! Quero isso para mim não; “tô de boa”!

Meu primeiro dia como professor foi emocionante, apenas com “a cara e a coragem”, literalmente sem nada, perdido, não sabendo o que fazia ali. Retornei chorando para casa, pois enxerguei que é essencial o preparo para estar diante de pessoas, liderando-as e conduzindo-as na aprendizagem. Sendo assim, cheguei à seguinte conclusão: quem não senta para aprender, não fica em pé para ensinar.

Passei, então, à dedicação nos estudos, a fim de saber mais sobre a prática pedagógica e didática, considerando o que um professor precisa saber para estar em uma sala de aula; vale ressaltar que nem ao menos planejar aula eu sabia. Conforme os dias se passavam, enxerguei a necessidade de aperfeiçoamento na tentativa de compreender algumas possibilidades de intervenções pedagógicas junto aos alunos, que iriam além do que já estava habituado junto aos anos iniciais. Comecei, então, a lecionar nas séries finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, bem como na Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Pesquisando acerca da prática profissional docente, encontrei o Programa de Pós-graduação em Docência da Educação Básica da Faculdade de Ciências na Unesp, câmpus de Bauru. A partir disso, fiz a inscrição como aluno especial, no ano de 2019, e durante as arguições percebi o que estava faltando para que eu ampliasse minha prática pedagógica e crescesse como docente.

Pesquisei temas e ideias para construir o projeto de pesquisa. Atento aos resultados da aplicação da provinha Brasil, que meus alunos haviam feito, ficou evidente que a grande dificuldade deles estava relacionada à compreensão dos números. Sendo assim, inseri a tecnologia educacional como uma das dificuldades observadas.

Quando ingressei no programa como aluno regular, em 2020, trazia comigo determinada expectativa, porém, com a pandemia da Covid-19, fiquei frustrado. Mas, pude me reerguer, aproveitando as oportunidades, como aulas pelo computador, amizades virtuais, estudos, troca de ideias, experiências, e, claro, fazendo os colegas passarem vontade em relação ao que comia, já que várias vezes esqueci de desligar a câmera enquanto me alimentava.

Sempre fui ativo e curioso e, afora estudar, busquei fazer outras coisas. Candidatei-me para ser o representante discente do curso, junto ao conselho do programa, permanecendo por dois mandatos. Nesse contexto, aprendi sobre o funcionamento de um programa de pós-graduação.

Ademais, integrei dois grupos de pesquisas, logo no início dos estudos no mestrado: “A inclusão da pessoa com deficiência, TGD/TEA ou superdotação e os contextos de aprendizagem e desenvolvimento” e o Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Tecnologias, Educação e Currículo (GEPTEC), que, contribuíram favoravelmente, com suas discussões, pesquisas e estudos, com o presente trabalho. Participei da criação e submissão de artigos científicos, capítulos de livros, e atuei na

organização de livros. Tive a oportunidade de participar de palestras, eventos, ofertar minicursos etc. Pouco tempo antes de minha qualificação, fui convidado para participar do grupo de estudos Grupo de Estudos e Pesquisas em Desenvolvimento Moral e Educação (GEPEDEME); as discussões e as pesquisas sobre a moralidade na sala de aula certamente contribuíram para minha compreensão em relação à análise dos dados da minha pesquisa, tendo em vista a qualificação.

Com o ensino remoto, modalidade híbrida, surgiu a oportunidade de explorarmos os *Webinar's* e tudo o que a *internet* podia oferecer no momento – engraçado é que a *internet* já oferecia várias coisas, mas, por conveniência, a explorávamos. Tive a oportunidade de participar da criação e também da liderança do canal do *Youtube* do PPGDEB, coordenando as *lives* e atuando como mestre de cerimônias – fiquei conhecido como “o *youtuber* da Pós”.

Cada aula assistida – realizei o mestrado de forma *on-line*, com aulas síncronas –, reuniões dos grupos de pesquisa, bancas de qualificação e defesa de mestrado e doutorado, realmente me fizeram enxergar que ser professor vai muito além de usar lousa e giz. O docente é a base principal que segura e auxilia na formação de um ser vivente, um ser pensante na sociedade.

A oportunidade da escrita da dissertação transformou-me profissionalmente, fazendo-me enxergar e crer que há possibilidades de transformação quando se está engajado a fazer parte de um todo com objetivos e de não ficar no mesmo lugar; quanto à vida pessoal, passei a incentivar a busca pelas oportunidades, a fim de não desperdiçá-las.

Frente à Educação Matemática, vejo que há um caminho longo a ser trilhado, desafios e ideias inovadoras para serem vencidos e descobertos. Atuar nessa área trouxe-me a oportunidade de conhecer outro mundo de aprendizado a ponto de me identificar como auxiliador, ouvinte e parceiro. Tudo isso me motiva a prosseguir, não desistir e ser melhor a cada amanhecer. Futuramente, almejo aperfeiçoar algumas áreas, publicações e elevar o nível da pesquisa do mestrado para o doutorado.

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa toca a realidade e a necessidade de ampliação do aprendizado de números naturais no Ensino Fundamental Anos Iniciais, especificamente no 1º ano.

Essa pesquisa surgiu da percepção das dificuldades dos alunos durante nossa atuação profissional como professor de informática educacional na rede municipal de ensino de uma cidade do interior do estado de São Paulo. Ao observar as contribuições que a tecnologia vem trazendo para a educação, fica nítido que os alunos conseguem aprender mais facilmente.

No dia a dia escolar e durante as reuniões com professores era comum ouvir comentários acerca das dificuldades de aprendizagem relacionados à matemática, especialmente sobre os números; envolvendo tanto alunos como professores do 1º ano do Ensino Fundamental. Na apreciação mais atenta em relação às atividades específicas voltadas à alfabetização matemática, durante as aulas de informática, foi possível materializar e constatar tal dificuldade.

O mesmo aprendizado em relação aos números é apresentado à criança na educação infantil. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (2018), isso deve ocorrer de forma que contemple seis direitos de aprendizagem, a saber: conviver, brincar, participar, explorar, expressar e conhecer-se. Além disso, o planejamento docente deve considerar cinco campos de experiências: o eu, o outro e o nós; corpo, gestos e movimentos; traços, sons, cores e formas; escuta, fala, pensamento e imaginação; espaços, tempos, quantidades, relações e transformações. Entendemos que a Matemática na educação infantil é aplicada no campo “espaços, tempos, quantidades, relações e transformações” (EI03ET01, EI03ET05, EI03E07 e EI03ET08).¹ Concluímos, então, que seu principal objetivo, conforme mencionado na BNCC, é apontar a possibilidade do aumento da capacidade

¹ Composição alfanumérica dos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento. O primeiro par de letras corresponde à etapa da educação; o primeiro par de números corresponde ao grupo que é definido pela faixa etária das crianças (01 – bebês: zero a 1 ano e 6 meses; 02 – crianças bem pequenas: 1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses; 03 – crianças pequenas: 4 anos a 5 anos e 11 meses). O segundo par de letras diz respeito ao campo de experiência específico a ser trabalhado. E o último par de números corresponde ao número sequencial da habilidade dentro da quantidade de objetivos de aprendizagem e desenvolvimento que existem para cada campo de experiência, grupo e faixa etária.

da resolução de problemas, desenvolvendo a argumentação infantil por meio dos questionamentos sobre resultados, construindo, assim, a autonomia.

Passando para o ensino fundamental, algumas crianças podem começar a apresentar dificuldades em seu processo de aprendizagem. No primeiro ano, encontra-se a necessidade de reforçar certas atividades e assuntos, como noções de posicionamento, lateralidade, quantidade, diferença entre proporções, espaço e organização; além do mais, as atividades desenvolvidas no dia a dia em sala de aula como posicionamento, lateralidade, quantidade, antecessor e sucessor, maior e menor apontam uma possível limitação por parte dos alunos.

A Matemática encontra-se inserida na vida de toda a população, sendo utilizada nas experiências do cotidiano através do contar, comparar e operar sobre determinadas quantidades. Tais experiências podem ser trazidas para dentro da sala de aula com a utilização da tecnologia digital como um recurso de aprendizado.

O laboratório de informática e/ou quaisquer outros espaços com dispositivos de uso remoto conectados à *internet* pode oferecer a possibilidade de intervenções. Utilizada de forma correta e assertiva, ela promove tanto ao professor como ao aluno o acesso aos recursos que facilitam e viabilizam o processo do ensino e aprendizagem. É o caso dos *softwares* educativos, que precisam ser contextualizados conforme a necessidade do aluno, de acordo com uma intervenção específica.

A motivação para o presente estudo ocorreu devido às possibilidades que os objetos digitais de aprendizagem podem proporcionar como ferramenta de apoio e suporte pedagógico, já que a interatividade promove o diferencial no processo da aprendizagem. Esses objetos foram utilizados como instrumentos de intervenção a fim de lidar com as dificuldades de aprendizagem, somado às questões que foram analisadas no decorrer da pesquisa.

De acordo com Alexandre e Barros (2020), os objetos de aprendizagem digital são recursos digitais auxiliares no processo de ensino e aprendizagem tanto presencial quanto à distância. São definidos em vários tipos, entre eles: vídeos, animações, imagens, simulação, *software* educacional, hipertexto, jogos, infográficos e páginas da *web* destinadas ao processo de ensino e aprendizagem.

Estes objetos evidenciam soluções relevantes para a docência à medida que são aplicadas nas diversas situações que contribuem com a estimulação do raciocínio

lógico do aluno. Com essa informação, deparamo-nos com a construção de sua utilização e aplicação no dia a dia escolar.

Segundo Praia (2002), a questão de pesquisa vem para desempenhar um papel importante na construção do conhecimento científico, atuando no papel de articulação entre as teorias, as observações e os experimentos, servindo como guia à investigação. Dessa forma, a principal pergunta que direciona nossa pesquisa é: como elaborar um Objeto Digital de Aprendizagem (ODA) que contribua para a aprendizagem dos números junto aos alunos do 1º ano do Ensino Fundamental?

Aplicar o uso da tecnologia no ensino da Matemática e/ou na aprendizagem dos números por si só não vai apresentar uma mudança real na aprendizagem, pondera Costa (2002). O sistema escolar como um todo deve ser sensibilizado quanto às potencialidades, às demandas específicas e às adversidades que podem se apresentar em seu processo de adaptação.

A pesquisa está organizada em dois estudos. O primeira delas, traz o levantamento sobre os processos utilizados na alfabetização matemática pelas professoras participantes e o levantamento do nível de conhecimento das habilidades matemáticas previstas na BNCC pelos alunos. Com o uso desses dados foi desenvolvido um objeto de aprendizagem, a saber, o produto educacional E-numerando, objetivo principal da realização de nossa pesquisa. O segundo estudo tem como objetivo principal avaliar a eficácia do Objeto Digital de Aprendizagem E-numerando na aprendizagem dos alunos relacionados aos números naturais.

Na seção um, abordamos a fundamentação teórica acerca dos números na alfabetização matemática, compreendendo o letramento matemático e as informações relevantes sobre a BNCC. Na segunda seção, colocamos as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) na Educação Matemática, apresentando as análises dos estudiosos da área.

Na seção três, damos início ao estudo 1 da pesquisa, descrevendo suas divisões de processos de execução bem como informações relevantes aos procedimentos. A seção quatro, por sua vez, expõe os resultados e as discussões dos questionários aplicados aos alunos, a análise dos dados iniciais de avaliação e os processos/procedimentos utilizados para essa etapa, como também o

desenvolvimento do Objeto Digital de Aprendizagem para o ensino dos números, ou seja, o desenvolvimento do produto educacional, nomeado de E-numerando.

A quinta seção exibe o estudo 2, que trata sobre a aplicação do produto educacional. Apresentaremos, aqui, os objetivos e os métodos de pesquisa que foram utilizados; aplicamos o teste, seguido de cinco execuções, e uma aplicação final, como finalidade de validação. Por fim, a seção seis apresenta os resultados e a análise das aplicações, os gráficos de desempenho e a discussão dos resultados.

1 ASPECTOS SOBRE MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO

Nessa seção, faremos considerações sobre a aprendizagem dos números, incluindo a apresentação das referências bibliográficas e das pesquisas já realizadas. Exploramos a construção e o pensamento do conceito de números, de acordo com a matemática aplicada no processo de alfabetização e letramento e conforme o que a BNCC define sobre o ensino da matemática.

Inicialmente, revisamos os trabalhos já realizados sobre o assunto, adotando como base de dados o Portal de Periódicos CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e a plataforma Google Acadêmico.

Após definirmos o mecanismo de busca para a pesquisa, fizemos uso das palavras-chave que representam a pesquisa, acionando os operadores booleanos “OR” para indicar as variações do mesmo conjunto, e “AND” para indicar variações diferentes, dentre as quais:

- a) “Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação” OR “TDIC”;
- b) AND “números”;
- c) AND “ensino fundamental séries iniciais”.

O primeiro conjunto de palavras buscou as publicações que mediassem as TDIC de forma abrangente, enquanto o segundo conjunto visou as publicações que envolvessem o ensino e aprendizagem dos números. Com o terceiro conjunto de palavras-chave, referimos ao Ensino Fundamental Anos Iniciais. Essa revisão foi feita no início do segundo semestre de 2021, entre os dias 07 e 10 de agosto, nas duas referidas bases de dados.

Com a plataforma Google Acadêmico e com as palavras-chave especificadas na primeira etapa, realizamos o corte entre os anos 2011 a 2021 e aplicamos o filtro para língua portuguesa, retornando 316 resultados. Após a leitura de todos os resumos e títulos, buscando relacionar os que atendiam ao objetivo proposto, selecionamos apenas nove trabalhos.

Efetuamos a troca de duas palavras-chave na expectativa de mais resultados; por exemplo, ao trocarmos “números” para “ensino de números”, respeitando o corte

e o filtro, obtivemos a resposta de quatro trabalhos que já estavam inseridos antes da mudança da palavra-chave. Ao alterar “números” para “alfabetização de números”, não houve retorno de trabalhos realizados. Fizemos, então, a leitura completa dos trabalhos retornados, e três foram descartados por não se adequarem aos objetivos da pesquisa, restando apenas um.

Por meio do uso do Portal de Periódicos da CAPES, com as mesmas palavras-chave especificadas na primeira etapa, encontramos 10.275 resultados. Inserimos os seguintes filtros: periódicos revisados por pares; recorte de 10 anos (2011-2021); língua portuguesa; artigos; educação e ensino. Com esses filtros, o site retornou 16 trabalhos. Feita a leitura dos resumos, descartamos oito trabalhos por não serem compatíveis com a necessidade de nossa pesquisa. Assim, restaram oito trabalhos para leitura e análise.

Quadro 1 – Título dos trabalhos

Ano	Título	Tipo
2013	Práticas do ensino de língua portuguesa com as TDIC	artigo
2016	Formação de professores para o uso da TDIC na educação: <i>webquest</i> na sala de aula	artigo
2017	Questões sobre integração das tecnologias digitais da informação e comunicação e a ética em pesquisas	artigo
2017	Docência interdisciplinar nas licenciaturas por meio da integração às tecnologias digitais: o caso da tecnodocência	artigo
2018	O domínio de tecnologias digitais na percepção de alunos do curso de ciências contábeis da Universidade Estadual de Londrina	artigo
2018	Letramento digital na cultura digital: o que precisamos compreender?	artigo
2018	Ensino-aprendizagem com tecnologias digitais na formação inicial de professores de inglês	artigo
2019	Utilizando o Edmodo como recurso tecnológico associado à metodologia tradicional no ensino da matemática	artigo

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Concretizada a leitura completa dos trabalhos mencionados no quadro acima, optamos por descartá-los por não corresponderem à proposta da pesquisa.

O processo de desenvolvimento cognitivo, bem como o processo de desenvolvimento da autonomia para Piaget, de acordo com Kamii (1994), permitem que as ações, na ordem numérica e na relação com o outro, passem pelo processo de tomada de consciência, que, conseqüentemente, resulta na autonomia do indivíduo.

Kamii e Piaget defendem que a construção do número é o principal objetivo para a aritmética da criança, remetendo à necessidade de que a criança compreenda a diferença entre a quantificação e a representação, já que ambas auxiliam na construção do conceito de número. Também demonstra que “uma parte da quantificação é observável através de seu comportamento, mas o pensamento que se desenvolve em sua cabeça não” (KAMII, 1994, p. 37). Uma vez que a criança consegue pelo comportamento explicar a quantificação a título de exemplificação, por outro lado, o seu raciocínio reversível clássico referente às funções operatórias formais ainda não foi desenvolvido. Estamos nos referindo à fase operatória concreta.

Quadro 2 – Sumário das fases do conhecimento cognitivo de Piaget

SUMÁRIO DAS FASES DO CONHECIMENTO COGNITIVO DE PIAGET		
Período	Varição aproximada da idade	Principais características
Sensoriomotor	Nascimento – 2 anos	Desenvolvimento da permanência do objecto e capacidades motoras, Pouca ou nenhuma capacidade de representação simbólica
Pré-operatório	2 – 7 anos	Desenvolvimento da linguagem e pensamento simbólico, Egocêntrico, Princípio da conservação (o conhecimento de que a quantidade não está relacionada com a disposição e aparência física dos objectos)
Operações concretas	7 – 12 anos	Desenvolvimento da conservação, Começo do pensamento lógico e ultrapassar algum do egocentrismo, Domínio do conceito de reversibilidade, Dificuldade em entender questões de natureza abstracta ou hipotética
Operações formais	12 – idade adulta	Desenvolvimento do pensamento abstracto, formal e lógico,

Fonte: ABC (2021).

Piaget (1932/1994) descreveu que o desenvolvimento do juízo moral passa por três grandes fases: a primeira delas é a anomia, ou seja, a ausência de regras, relacionada à faixa etária de 0 a 2 anos, em média; a heteronomia ou a moral do dever, na faixa etária de 2 a 7 anos; a autonomia ou a moral da reciprocidade, caracterizada na faixa etária a partir de 7 anos.

Piaget (1932/1994) estudou o desenvolvimento do juízo moral através do jogo de bolinhas de gude, e constatou que a heteronomia está relacionada com a coação e a desproporcionalidade dos sujeitos envolvidos. Dessa forma, a criança pequena

submete-se à vontade das crianças maiores ou da autoridade vigente (professores e/ou pais). Na fase heterônoma, há aquilo que compreendemos como respeito unilateral, ressaltando assim a imposição de regras sem a reflexão coletiva. A autonomia ou a moral da cooperação, por sua vez, compreende o processo de autorregulação e descentração da criança, possibilitando a aceitação de novos pontos de vista e também da igualdade entre os sujeitos, o que Piaget denominou de “respeito mútuo”.

A forma do pensar da criança, através da quantificação, permitirá que ela construa o número, observando o que o conhecimento prévio possa permitir realizar. No conceito do raciocínio lógico-matemático, o conhecimento da criança dar-se-á pelo estabelecimento das relações.

O número desencadeia o processo de compreensão da linguagem (CIRÍACO, 2020), ou seja, é o principal elemento de comunicação matemática do homem.

Na condição de professor, deve-se estimular a criança a pensar, raciocinar, relacionar ideias, ter autonomia de pensamento, ao invés de praticar a imitação e/ou repetição (ARRUDA; FERREIRA; LACERDA, 2020). Há a necessidade de criar um ambiente propício, no qual a criança por si só se sentirá confortável para a prática e execução do pensamento favorável, sendo que a organização do seu pensamento será possível. Em alguns casos, entretanto, enquanto o professor fala, os alunos não participam e sequer questionam e buscam intuitivamente a instrução, além daquilo que recebem.

No ensino da Matemática é trabalhado apenas a transmissão de informações a partir dos princípios de procedimentos e regras que já são formulados e prontos. Compreendemos, com isso, que nem sempre o aluno consegue construir conhecimentos a partir das informações vindas da prática pedagógica e do conhecimento transmitido pelo professor. Destarte, a construção do conhecimento pelo aluno só é viável na ocasião em que o verdadeiro significado de cada elemento o compõe, ou seja, as informações transmitidas de maneira simplificada, mas sem propriedade conceitual, podem gerar obstáculos à construção do conhecimento.

1.1 Considerações históricas relacionadas ao currículo e à alfabetização matemática

No que se referem ao ensino da Matemática, registros históricos apontam para um ensino voltado apenas para as ideias gerais, já que no período pombalino² a ênfase se deu no ensino de gramática e de línguas. Coelho e Aguiar (2018) mostram que por um pequeno período o ensino de álgebra, aritmética e geometria foi considerado como um dos maiores avanços no ensino de Matemática. No entanto, com a criação do Seminário de Olinda e a reforma de Benjamim Constant, o ensino da Matemática passou a ser obrigatório, conforme destacam Gomes (2012) e Motta e Brolezzi (2006).

As reformas de Francisco Campos também representaram mudanças pontuais no ensino da Matemática, pois se adotou um método mais objetivo (TOBIAS, 1986). Assim, esse ensino ganhou maior rigor, considerando que é assim que se desenvolve o potencial mental do aluno, visto como descobridor e não somente receptor, conforme Gomes (2012).

Na década de 1930, o Brasil passou por uma reforma no ensino da matemática, através de Euclides Roxo. Carvalho *et al* (2000) relata que foi entregue uma proposta ao diretor do Colégio Pedro II na época, uma mudança radical no ensino da matemática pautada na reforma realizada na Alemanha por Feliz Klein, a fim de abolir a matemática ensinada em partes distintas e separadas (aritmética, álgebra e geometria), mas sim em conjunto, sob o nome de Matemática. Após esse ato, Francisco Campos, ministro da Educação e Saúde, solicita que Euclides Roxo elabore um projeto de reforma no ensino brasileiro. Tal proposta foi aceita, por meio das ideias modernas, tornando-se Lei Nacional.

No início dos anos 1950, Simões Filho, ministro da Educação e Saúde, determinou uma nova revisão pedagógica das disciplinas dos ensinos secundário, ginasial e colegial. Essa determinação tornou-se essencial para a popularização do ensino.

O movimento da matemática moderna na década de 1960 enfocou a simbologia. De acordo com Marques (2005), sua principal finalidade foi a aproximação

² O período pombalino compreende os anos 1750 a 1777, quando o ministro de Estado português Marquês de Pombal implementou inúmeras melhorias no Império.

da matemática ensinada na escola secundária com a matemática produzida pelos pesquisadores da área. Também preocupou-se com o desenvolvimento específico das aplicações matemáticas de forma isolada. No entanto, esse movimento não levava em consideração a questão sócio-cultural e o ponto de vista da aprendizagem do aluno. No entanto, seu fracasso ocorreu por não conseguir se correlacionar com o contexto sócio-cultural.

A Constituição Federal Brasileira de 1988 (BRASIL, 1988), no artigo 210, fixa conteúdos mínimos para o ensino fundamental, garantindo, assim, a formação básica comum, respeitando os valores culturais e artísticos, nacionais e regionais.

Avançando para o final da década de 1990, temos a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que buscou orientar os currículos de matemática do Brasil como um todo, trazendo parâmetros que levavam em consideração os temas transversais, como, por exemplo, saúde, sexualidade e gênero, pluralidade cultural, entre outros. Reconhecia-se, assim, os contextos sócio-culturais, mas tendo em vista que os PCN não eram obrigatórios.

Desde 1988, a necessidade do Brasil era de possuir um currículo comum (uma base), fortalecendo a constituição de um documento orientador/norteador curricular, que seria a base nacional comum curricular – BNCC.

A proposta seria pensar um processo de alfabetização matemática na perspectiva do letramento, por meio do uso social dos conteúdos e dos conhecimentos, levando em consideração o ponto de vista do aluno na aprendizagem. Desse modo, diálogo, comunicação matemática, resolução de problemas, jogos e tarefas investigativas apareceram como tendências na educação matemática, fortalecendo, como um todo, as perspectivas de desenvolvimento curricular no país.

1.2 Questões epistemológicas sobre o raciocínio lógico-matemático

Santos (2008) ressalta a gravidade de um professor afastado da prática, sendo que esta deveria se fundamentar na abordagem dos conceitos matemáticos nos Anos Iniciais. Uma vez que nos anos subsequentes os conteúdos vão se complicando, a criança só terá a ampliação de suas dificuldades. Se a criança, antes de frequentar a escola, tiver uma boa relação com a matemática, mesmo que não consiga dominá-la, o relacionamento ficará comprometido caso a escola não saiba como trabalhar a

sistematização dos conteúdos matemáticos que a criança aprendeu em sua vivência diária.

Silva (2012) destaca que as crianças, quando questionadas sobre suas maiores dificuldades na escola, apontam a disciplina da matemática, denotando medo e incapacidade para aprendê-la. Assim, não esperemos que estas crianças se relacionassem com o que não entendem. Em vista disso, destacamos que um trabalho inicial com os conceitos matemáticos é importante para que os conhecimentos matemáticos sejam de fato construídos e consolidados. É aqui que a alfabetização matemática assume um papel crucial na construção do conhecimento matemático.

Entretanto, no ensino da matemática tornou-se urgente a adoção de uma prática educativa dinâmica e concreta que supra as necessidades dos alunos, oportunizando-lhes experiências que possibilitem a construção do conhecimento. Assim, a alfabetização matemática deve nortear uma prática pedagógica na qual o aluno é o construtor de sua própria aprendizagem (SILVA, 2012).

A Matemática ensinada nos primeiros anos escolares, conforme aponta Valente (2016), está distante do papel de ferramenta para o desenvolvimento e construção, principalmente em função do desenvolvimento e evolução da tecnologia.

Bezerra (2011) afirma que a vivência para a construção do número reside no fato de que este é um indicador de quantidade que deve ser evocado mentalmente, ou seja, sem a presença física, da mesma forma, por exemplo, o número pode indicar o lugar ou posição, algo que permite entender o objeto que está guardado. Assim, partindo da vivência concreta, o aluno poderá abstrair na ausência do objeto, construindo as hipóteses e as significações no que concerne à escrita numérica, de modo semelhante à linguagem escrita.

Compreender a forma que a criança desenvolve seu pensamento é fundamental. Há teóricos da aprendizagem, como Ulisses Araújo, Maria Menin e Yves de La Taille, que afirmam que os processos de aprendizagem das crianças são os mesmos, independentemente da faixa etária. Contudo, essa questão traz discordâncias, há anos, pois uma criança ao fazer discriminações entre os objetos não apresenta apenas desenvolvimento perceptual, mas também conceitual, visto que a discriminação se baseia em conceitos como a diferença física em alguns casos, por exemplo.

Em relação ao desenvolvimento do pensamento, Bee e Boyd (2011) dizem que as crianças de diferentes idades podem ter formas únicas de solucionar um problema,

pois todas as crianças nascem com certas estratégias para interagir com seu meio ambiente, usando-as como pontos de partida para o desenvolvimento do pensamento.

Em cada fase a criança tem certas habilidades. Piaget (2005) assevera que entre dois e quatro anos o raciocínio da criança é influenciado pela vontade, pois, essa criança possui o raciocínio chamado transdutor, que raciocina do específico para o específico; logo, se duas coisas acontecerem ao mesmo tempo, a criança entenderá que existe uma relação causal.

Mattos (2008), no que concerne à construção do raciocínio lógico-matemático, diz que a criança ao começar fazer arrumações com os brinquedos ou qualquer objeto constrói, em sua mente, conceitos elaborados. Piaget (2005) propôs que essas capacidades são condições preestabelecidas e intuitivas, pois, nesse momento, a criança não tem a intenção de construir uma operação lógico-matemática, mas faz uso de conceitos vivenciados no seio familiar e envolve relações afetivas.

A construção do pensamento lógico é desenvolvida pela percepção das diferenças contidas num objeto, em outras palavras, a diferença como relação criada mentalmente pelo indivíduo quando relaciona dois ou mais objetos (KAMII, 1999; MATTOS, 2008; BEE, 2011). Segundo Piaget (1990, p. 50),

[...] é na medida em que se interiorizam as operações lógico-matemáticas do sujeito, graças às abstrações reflexivas que constroem operações sobre outras operações, e na medida em que é finalmente alcançada essa extemporaneidade característica dos conjuntos de transformações possíveis e já não apenas reais que o mundo físico em seu dinamismo espaço-temporal, englobando o sujeito como parcela ínfima entre outras, começa a ficar acessível a uma leitura objetiva de algumas de suas leis e, sobretudo, a explicações causais que obrigam o espírito a uma constante descentração em sua conquista de objetos.

Os estudos de Mattos (2008) apontam ainda para o fato de que as crianças, principalmente desde a mais tenra idade, estão em contato com os números no seu dia a dia, por meio do convívio familiar e das exposições aos diversos usos dos números como, por exemplo, os números da casa, do telefone, de calçados, etc., sendo números que podem ser expressos oralmente, relacionados à idade, peso, horário, entre outros. Essa vivência com os números estimulam a construção de esquemas para a representação dos mesmos. Assim, a criança tem meios de estabelecer relação com algo que ela conhece. Contudo, embora ela seja capaz da construção e da representação dos números, ainda não houve de fato uma construção real deles (MATTOS, 2008).

Bezerra (2011) apontou a relevância de um ensino matemático que desempenhasse o papel de formador das capacidades intelectuais, da estruturação da agilidade do raciocínio e da elaboração do pensamento lógico. Para atingir estes fins, o educador deveria fazer uso de material concreto, pois este é produto e produtor do pensamento lógico-matemático.

Os estudos de Kamii (1996) em relação à construção do número pela criança fundamentam-se na teoria piagetiana. Assim, o número é descrito como a relação criança mentalmente por cada indivíduo, assim a criança irá progredir na construção do seu conhecimento lógico-matemático quando começar a coordenar e estabelecer relações, tais como igual e diferente, mais, menos.

Bezerra (2011) e Kamii (1990) estão fundamentados teoricamente em Piaget, que, por sua vez, afirma que a construção do conhecimento lógico-matemático passa por três fases distintas, a saber: conhecimento físico, conhecimento social e conhecimento lógico-matemático.

Há na atualidade uma diversidade de instrumentos e teorias que podem auxiliar no desenvolvimento do pensamento matemático, “no entanto, é na sala de aula, que a resolução dos problemas matemáticos tem grande importância, pois contribui com a formação da autonomia dos alunos e com a construção do raciocínio e da interpretação” (CUNHA, 2021, p. 26).

1.3 Letramento e alfabetização matemática

O letramento matemático, segundo a BNCC (Brasil, 2017, p. 266), de acordo com a Matriz Piza 2012,

é a capacidade individual de formular, empregar e interpretar a matemática em uma variedade de contextos. Isso inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos. Isso auxilia os indivíduos a reconhecer o papel que a matemática exerce no mundo e para que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias.

Se o letramento no português possibilita o desenvolvimento de habilidades de uso do sistema convencional da escrita e da produção de textos, Arruda, Ferreira e Lacerda (2020) afirmam que o letramento em matemática resume-se na habilidade de solucionar problemas na qual se inter-relacionam o ensino da matemática com a

prática do cotidiano. Teixeira (2011) enfatiza a busca de propostas que mudem a precariedade do ensino da matemática. A partir dos diversos paradigmas, destacamos o letramento quantitativo, o analfabetismo matemático, a alfabetização matemática e o letramento matemático.

Entretanto, a prioridade de todos estes paradigmas é o desenvolvimento das competências matemáticas, a saber, conforme a descrição de Teixeira (2011), a capacidade da pessoa de reconhecer e compreender qual a função da matemática dentro do contexto real e, assim, a possibilidade de idealizar julgamentos matemáticos de forma correta e de transferi-los para a matemática, relacionando a teoria dos conceitos com a vivência diária.

Um dos principais motivos dos estudos relacionados ao letramento e alfabetização matemática é que há a possibilidade da aquisição de competências da escrita e leitura pelas crianças nos primeiros anos do Ensino Fundamental, por meio de uma ação voltada para a alfabetização matemática, ou seja, uma abordagem referente ao processo da aprendizagem concernente às primeiras noções matemáticas (BRASIL, 2018).

Está mais do que comprovado mediante diversas pesquisas (SARESP, SAEB, Prova Brasil, Provinha Brasil e ANA), de que a grande dificuldade que a maioria dos estudantes tem ao lidar com a linguagem matemática, o que comprava uma necessidade de mudanças metodológicas. Na Matemática, o número não é um conceito fácil ou mesmo vago, visto que envolve diversos conhecimentos e habilidades, exigidos em determinadas etapas. Ou seja, desta maneira a ideia de número deverá surgir como uma experiência própria. Para tanto, julga-se necessário apresentar a tabela com as diferenciações.

Quadro 3 – Definições de ensino, letramento e alfabetização

	Definição	Competência
Ensino de Matemática	A finalidade da educação matemática é fazer o estudante compreender e se apropriar da própria matemática “concebida como conjunto de resultados, métodos, procedimentos, algoritmos”.	Construir valores e atitudes de natureza diversa, visando à formação integral do ser humano, e parcialmente, do cidadão, isto é, do homem público.
Letramento matemático	Capacidade de identificar e compreender o papel da matemática no mundo moderno, de tal forma a fazer julgamentos bem embasados e a utilizar e envolver-se com a matemática, com o objetivo de atender às necessidades do indivíduo no cumprimento de seu papel de cidadão consciente, crítico e construtivo.	O aluno deve demonstrar em maior ou menor grau, capacidades de: raciocínio, argumentação, comunicação, modelagem, solução de problemas, representação, uso de linguagem simbólica, formal e técnica, uso de ferramentas matemáticas.
Alfabetização matemática ³	Ação inicial de ler e escrever matemática, ou seja, compreender e interpretar seus conteúdos básicos, bem como, saber expressar-se através de sua linguagem específica.	

Fonte: Brasil (2018) e Souza (2010)

Trabalhar os conceitos matemáticos abordando somente números não é o ideal, pois, devemos explorar sua escrita, seus aspectos geométricos e topológicos e sua interpretação, contribuindo, então, para a construção dos conceitos.

Souza (2010) destaca que a oralidade do termo “alfabetização matemática” soa de maneira estranha, pois a “alfabetização” está tendencialmente relacionada ao processo de aquisição da leitura e da escrita na língua materna, sendo que desta maneira é que ela é valorizada pela cultura pedagógica escolar no dia a dia do aluno. Entretanto, assim como a criança está em contato com as letras, também tem contato com os números e as noções matemáticas desde a mais tenra idade, salienta Mattos (2008).

A aquisição da linguagem matemática nos termos de uma alfabetização e letramento deve ocorrer em conjunto à aquisição da linguagem, pois é possível fazer a unificação de ambas, uma vez que representam a base para qualquer etapa da vida (SOUZA, 2010, p. 19).

Para Souza (2010), a análise dos processos de aprendizagem e alfabetização está relacionada com a prática docente, considerando que no Ensino Fundamental

³ O fato da competência da alfabetização matemática não estar preenchida, ocorre porque os autores da BNCC não diferenciaram os termos “letramento matemático” e “alfabetização matemática”. Acreditamos que há indícios não observados para tal diferenciação.

Anos Iniciais o foco na aprendizagem matemática é direcionado para a aquisição de ideias básicas no que se refere à matemática, sem separar esta ideia da necessidade da obtenção da língua materna.

Mattos (2008) mostrou que em alguns casos a criança com seis anos de idade tem contato com números, sabe sua idade, peso, altura, reconhece os números do relógio, sua posição classificatória na fila, a data de seu aniversário, mas, tais conceitos são apenas situações no universo infantil, já que ela precisa recorrer aos números, atribuindo-lhes significados próprios, porém, diferente daqueles significados dados pelos adultos.

Para ler as informações matemáticas não basta apenas conhecer a linguagem, mas também saber atribuir sentido e significação; por isso, ela pode ser tratada como ciência da abstração da linguagem simbólica. Assim sendo, uma criança ao ser capaz de ler, compreender e interpretar os signos e os símbolos que expressam uma determinada linguagem matemática, consciente de que em todos os símbolos estão implícitos sua significação, poderá resolver problemas com autonomia.

É comum um professor do Ensino Fundamental Anos Iniciais constatar a dificuldade na aprendizagem de matemática de seu aluno, e, diante disso, apontar e dizer que ele não teve uma boa aprendizagem dos conteúdos de base. No entanto, Silva (2012) mostra ser possível que o aluno não tenha compreendido os conceitos iniciais, tais como, as formas, os números, os sinais, o conjunto e as operações simples.

Souza (2010), por sua vez, pondera que o termo “ter compreendido” representa compreender e interpretar os signos e símbolos, sendo capaz de lhes atribuir significação, sinal gráfico. Assim, o número é apenas a representação de um conceito abstrato, conforme comprovado pelos estudos Piaget (2005), em que uma criança aos 6/7 anos não é capaz de abstrair, ou seja, ela precisa vivenciar o conceito para que possa compreendê-lo. Desta forma, Moraes, Faxina e Silva (2016) definem que a alfabetização matemática pode ser representada pela ação de ler e escrever matemática, compreendendo e interpretando os conteúdos básicos e expressando-se mediante uma linguagem matemática específica.

De maneira geral, a alfabetização matemática deve ser compreendida antes de qualquer coisa como um processo no qual o conhecimento é construído tendo como base as informações vivenciadas. A alfabetização não pode ser apreendida somente

com a aquisição da leitura e da escrita, mas também com a aprendizagem dos conceitos matemáticos, expõe Silva (2012).

Na primeira infância, as crianças passam por diversas experiências, como, por exemplo, a ação de juntar os brinquedos, os jogos de encaixe, as cores dos objetos, etc. Tais fatos nos permitem dizer que as crianças durante o brincar começam a vivenciar as experiências que irão contribuir para a alfabetização matemática. No processo da formação dos esquemas mentais, através das diversas assimilações e acomodações, até o estágio operatório concreto, a criança passa para o raciocínio lógico-matemático, amparando-o em operações matemáticas muito mais significativas, correlacionada ao nível do jogo simbólico, principalmente por envolver o campo da ludicidade.

Sendo assim, a alfabetização matemática é um instrumento que oferece à criança uma possibilidade maior de autonomia cognitiva, tendo como foco a construção de seu conhecimento matemático, destaca Silva (2012). Portanto, no Ensino Fundamental Anos Iniciais, o objetivo da alfabetização matemática deve ser ofertar à criança a vivência dos conceitos a fim de que possam lhe servir de subsídios para que no futuro tenha meios de construir estruturas mais complexas.

1.4 A Base Nacional Comum Curricular no ensino da Matemática

A matemática pode ser utilizada em diferentes situações do cotidiano, e isto é uma diferença que norteia a aprendizagem da matemática que está presente em tudo que nos cerca. Ela está em execução nas experiências mais simples como contar e operar sobre determinadas quantidades. Desempenha um papel importante no desenvolvimento da capacidade do intelecto do ser humano, desde a estruturação do pensamento até a construção de conhecimentos em outras áreas (BRASIL, 1997).

Todavia, o ensino da matemática no decorrer dos anos transformou-se em um desafio para os professores. Sua descontextualização ou, como diz Moraes, Faxina e Silva (2016), o seu visar o ensino do sistema de numeração decimal e as operações aritméticas fundamentais, não vêm garantindo a alfabetização matemática, assim, torna-se necessário o desenvolvimento de todos os eixos de ensino.

A BNCC, segundo Arruda, Ferreira e Lacerda (2020), apresenta elementos que contemplam a formação de estudantes letrados em Matemática, no qual o processo de letramento é importante para que eles desenvolvam autonomia para ler, interpretar

e escrever. A perspectiva do letramento na BNCC é um importante instrumento para o planejamento das ações atreladas ao ensino de matemática para a educação básica.

A BNCC (2018, p. 266) propõe a aprendizagem matemática para além de conceitos, operações básicas e resolução de problemas:

[...] letramento matemático é definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas.

Sendo assim, notamos que o letramento matemático sob o ponto de vista da BNCC propõe o ensino e a aprendizagem para além de conceitos, operações básicas e resolução de problemas, quase sempre desconexos com a realidade. Portanto, o letramento matemático concebe as possibilidades quanto ao uso dos conhecimentos matemáticos, tais como a reflexão, tornando acessível raciocínios mais complexos no futuro.

Com tudo isso, percebemos que a BNCC está focada no saber-fazer, deixando de lado as transformações sociais e democráticas e as leituras de mundo, por exemplo. De acordo com Fonseca *et al* (2021), o simples fato de haver uma proposta comum curricular não potencializa a realidade vivenciada pelos alunos e escolas. A BNCC veio como algo estabelecido, regulado, e, portanto, sua especificação curricular é uma intenção clara de exclusão daqueles que não conseguem atingir o que a base propõe. Focando no saber-fazer das habilidades, mas esvaziada de conteúdos, a BNCC não deve ser usada como currículo. Sugerimos que o processo de ensino e aprendizagem na Matemática, a saber, o letramento matemático, deve ser contextualizado perante determinada realidade a fim de que a aprendizagem seja significativa e, assim, o aluno consiga transformar o conteúdo em conhecimento, que nada mais é do que utilizar e colocar em prática os conteúdos aprendidos em sua vida e em suas atividades cotidianas.

Na primeira seção da presente pesquisa compreendemos um pouco sobre o que os teóricos da educação pensam acerca do ensino da matemática e dos números. Destarte, construímos uma base de argumentos que nos direciona para a seção seguinte, em que discutiremos as TDIC na educação matemática.

2 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA SALA DE AULA

Nessa seção discutiremos acerca do uso da tecnologia na educação e no processo do ensino e aprendizagem da matemática na sala de aula.

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) são as tecnologias nas quais o computador e a *internet* são protagonistas, diferenciando-se das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), que insere quase que exclusivamente *hardwares*, *softwares*, tecnologias de comunicação e serviços relacionados.

Em sala de aula, o ensino é centrado no aluno, sendo que este possui um papel ativo na aprendizagem, uma vez que ele vê, manipula e produz significado às suas ações e resultados.

Por outro lado, o professor é o gerador das situações estimuladoras e eficazes. Capaz de desenvolver um determinado jogo, ele ganha o espaço determinado, como uma ferramenta ideal de aprendizagem, na medida em que propõe o estímulo de acordo com o interesse do aluno. As tecnologias contribuem então “para comunicar, acessar, disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva” (MORAN, 2019, p. 75).

O uso das tecnologias digitais como instrumentos e mediadores da interação humana, vem contribuindo para mudar algumas práticas sociais como a comunicação, a socialização, a organização, a mobilização e a aprendizagem. Assim, cada cultura se caracteriza por gerar contextos de atividades mediados por sistemas de ferramentas, promovendo práticas que supõem maneiras particulares de pensar e de organizar a mente.

Apesar da presença histórica e cultural da era digital em parte considerável de nossa sociedade, ainda há professores que se relacionam com os alunos baseados na transmissão, em que apenas eles trabalham, sendo que os alunos são apenas receptores. Nessa vivência, a confusão de conceitos mostra-se evidente. As informações são dadas e, assim, são transmitidas.

No entanto, a tecnologia é um instrumento mediador, e não exclusivamente um fim. Utilizá-la sem um professor não garante a efetiva aprendizagem por parte dos alunos. Entretanto, o conhecimento implica a capacidade de operar e de estabelecer

relações entre diferentes dados e o conhecimento não é passível de transmissão, já que as relações só podem ser estabelecidas pelo aluno no ato de se conhecer.

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BNCC, 2018).

Para Mazon (2012, p. 37), o uso das TIDC's em sala de aula é fundamental, uma vez que essas tecnologias vêm sendo utilizadas em várias esferas da sociedade: assim, "se torna também responsabilidade da escola possibilitar aos alunos conhecimentos tecnológicos básicos, como saber operar com computadores, por exemplo, que serão essenciais para sua convivência social".

2.1 As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na Educação Matemática

Pietro *et al* (2005) enfatizam em suas pesquisas que as tecnologias digitais têm comprovado a importância de se desenvolver um novo paradigma educacional, isto porque atualmente cada dia mais cedo as crianças estão tendo contato com as novas tecnologias e já chegam na escola com mudanças nos meios de comunicação e interação. Entretanto, para que estas mudanças sejam positivas é crucial que se faça uma recontextualização das habilidades de comunicação.

Precisamos ter a compreensão de que na atualidade os ciberespaços oferecem às crianças uma série de oportunidades que dentro dos meios acadêmicos se mostram como obstáculos, pois exige que se desenvolvam novas competências, como senso crítico, pensamento hipotético e dedutivo, observação e pesquisa, capacidade de memorizar, leitura e uma diversidade de competências; para isso tudo, os alunos precisam de auxílio para desenvolvê-las, sendo que os professores devem estar aptos para isso. Silva e Camargo (2015, p.174) destacam que,

[...] a tecnologia digital aparece como parte essencial da cultura escolar, pois permeia a vida de alunos, professores e pais, que interagem na internet por meio de dispositivos. Esse novo cenário exige da instituição de ensino um posicionamento sobre, pelo menos, duas questões: uma comportamental e outra pedagógica. Do ponto de vista comportamental, trata-se de dispor de abordagens e de entendimento para lidar com as novas gerações, que têm chegado à escola sabendo manipular dispositivos eletrônicos e atuar em ambientes digitais. Do ponto de vista pedagógico, trata-se de dispor de estratégias de aprendizagem que correspondam às condições de produção, acesso e transmissão do conhecimento em nossa época.

Por meio do uso dos recursos disponibilizados pela informática, os estímulos e as formas que os conhecimentos são passados podem ser mais intensos, sendo que são muitos os fatores que pontuam os benefícios do uso da informática no contexto escolar.

Para Sousa e Oliveira (2014), o desenvolvimento e o uso da informática, principalmente dos computadores, têm sido frequente na vida das pessoas. Assim, a educação não pode se afastar desse processo, fato que leva os professores a usarem os recursos e as tecnologias disponíveis como materiais didáticos, já que eles fazem parte da realidade de seus alunos. Moran (2007, p. 103) afirma que “as tecnologias nos ajudam a encontrar o que está consolidado e a organizar o que está confuso, caótico, disperso”.

O computador é, ao mesmo tempo, ferramenta e instrumento de mediação: é ferramenta, pois permite ao usuário realizar atividades que, em muitos casos, sem seu auxílio, não poderiam ser construídas; além disso, contribui para o estabelecimento de novas relações que, por sua vez, constrói o conhecimento, e também influencia novas formas de atividade mental, sendo, assim, instrumento de mediação.

A prática pedagógica é desenvolvida com base nos problemas da realidade que são identificados e estudados através de uma relação dialógica entre o professor e seus alunos, cuja metodologia é a problematização ou modelagem matemática, conhecida também como sociocultural.

Estudiosos vêm dando atenção à forma como a tecnologia tem sido integrada à sala de aula a fim de contribuir com a aprendizagem matemática. Para Maier e Frizon (2020), as tecnologias digitais fornecem subsídios para o ambiente escolar e social. Dooerr e Zangor (2000) mencionam a tecnologia como uma ferramenta de diferentes utilizações, tais como cálculo, transformação de tarefas de cálculo em tarefas interpretativas, recolhimento e análise de dados e de visualização, etc.

McCulloch *et al.* (2018) consideram que a tecnologia no ensino da matemática tende a ser usada como ferramenta de cálculo ou para guardar e/ou apresentar informações ao invés de ser utilizada na potencialização e desenvolvimento da compreensão dos alunos relacionados aos conceitos e habilidades da aprendizagem matemática.

Rocha e Palha (2021), por seu turno, mencionam que de acordo com os estudos realizados por Hoyles e Lagrange (2010) apontam a tecnologia como ferramenta que permite abordagens que sem esta não seria possível desenvolver uma atividade. Atualmente, existem várias tecnologias que se adequam ao desenvolvimento da atividade.

Marcondes e Zipperer (2020, p. 506), após pesquisa na base de dados do portal de periódicos da CAPES, encontraram 22 documentos que envolvem TDIC no Ensino Fundamental séries iniciais na disciplina de matemática, chegando à seguinte conclusão: “o ensino de matemática, especificamente nestas séries (1^o ao 5^o ano), se mostrou carente de pesquisas quanto à inserção das TDIC, haja vista o baixo número de documentos elencados [...]”.

Há poucos anos atrás, o ensino da matemática não era feito por meio do computador. Em contrapartida, no contexto atual, isso torna-se cada vez mais perceptível e eficiente, ainda mais com os surgimentos das novas tecnologias.

Santos, Gazzoni e Cassal (2008) mostraram que a dificuldade dos alunos em relação à matemática é muita, começando nos primeiros anos da vida escolar. A compreensão do sistema de numeração é um dos conceitos básicos na aprendizagem da matemática que precisa ser repensado em seu processo, de forma geral.

O processo de ensino dos números para Golbert (2003) está no desafio posto à escola e aos professores e que consiste em atividades nas quais o aluno esteja inserido.

Fundamentar o ensino da matemática juntamente com as TDIC é um desafio que ainda está sendo explorado por muitos profissionais, sejam eles da educação ou da tecnologia. Há teóricos que defendem posições positivas para ambos os lados, no entanto, ao agregá-las em uma mesma base de dados, conforme já temos mencionado desde a introdução, ainda há uma defasagem muito grande, tornando o campo de estudos vasto e desafiador. Pensando nesse desafio, surgiu a proposta do desenvolvimento de um Objeto Digital de Aprendizagem para o aprendizado dos números, que será discutido com maiores detalhes a partir da próxima seção.

3 ESTUDO 1: DESENVOLVIMENTO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM BASEADO NO CONHECIMENTO DAS HABILIDADES DE NÚMEROS

Inicialmente, procuramos compreender e entender o nível dos conhecimentos dos alunos acerca dos números naturais. Tomamos como ponto de partida uma avaliação diagnóstica realizada com professoras regulares da sala de aula, na finalidade de identificarmos seus conhecimentos referentes às habilidades e às dificuldades encontradas, bem como às habilidades não adquiridas no período do Ensino Infantil, em virtude do Ensino Remoto Emergencial (ERE).⁴ Os dados dessa avaliação serviram de recurso para a criação do instrumento de avaliação do desempenho acadêmico dos alunos, que após a aplicação trouxe informações suficientes para o desenvolvimento do Objeto Digital de Aprendizagem (ODA) tendo em vista a busca de enxergar a necessidade de aprendizado dos alunos.

3.1 Método

A metodologia usada em nosso estudo foi a pesquisa experimental. De acordo com Wazlawick (2021), a pesquisa experimental se dá por meio da manipulação da realidade que leva o pesquisador a buscar uma contribuição para o conhecimento e não apenas a apresentação de uma nova tecnologia. O estudioso também afirma que o pesquisador provoca alterações no ambiente a ser pesquisado, por observar se cada intervenção produz os resultados esperados.

3.2 Objetivo

Nosso objetivo é avaliar o conhecimento sobre números naturais por parte dos professoras e alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais e embasar a elaboração do ODA.

⁴ Ensino Remoto Emergencial (ERE) é “uma modalidade de ensino que pressupõe o distanciamento geográfico de professores e alunos e foi adotada de forma temporária nos diferentes níveis de ensino por instituições educacionais do mundo inteiro para que as atividades escolares não sejam interrompidas” (BEHAR, 2020, n.p).

3.3 Local

O local escolhido para a realização do estudo foi uma escola que está sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Educação da cidade de Pederneiras, interior do estado de São Paulo.

A escola oferta o Ensino Fundamental na modalidade das séries iniciais de 1º ao 5º ano, funcionando em prédio próprio não compartilhado, nos períodos da manhã e da tarde, respectivamente.

A escola recebe os alunos pertencem aos bairros que estão localizados ao seu redor, àqueles que procedem do assentamento humano, localizado em uma fazenda próxima, bem como os alunos residentes na zona rural. Atualmente, a escola conta com aproximadamente 550 alunos matriculados.

A escola está localizada na zona periférica da cidade (zona oeste). Ela possui prédio escolar vasto com 12 salas de aulas equipadas com mesas e carteiras, armários e quadro negro, sendo que uma delas dispõe de lousa digital. Atualmente as divisões das classes ocorrem da seguinte maneira: 12 turmas no período da manhã e 12 no período da tarde (cinco turmas de 1º ao 4º ano e quatro turmas de 5º ano).

O espaço físico escolar dispõe de recepção e secretaria, diretoria, coordenação pedagógica, 12 salas de aula, uma sala de arte, um laboratório de informática com 28 microcomputadores conectados à *internet* banda larga e lousa digital, uma sala de Atendimento Educacional Especializado, uma biblioteca e uma quadra poliesportiva coberta. Também dispõe da sala dos professores, pátio coberto, cozinha, cozinha e banheiros para os professores e os funcionários, bem como banheiro para os alunos, sendo um deles adequado e adaptado para alunos com deficiência ou mobilidade reduzida e parque infantil com área verde e caixa de areia.

A escola também possui equipamentos como copiadoras, impressoras multifuncionais coloridas, máquina fotográfica digital, filmadora, projetores multimídia, tela de projeção, rádios com conexão *bluetooth* e entrada para *pendrive* e caixa de som amplificadas. Atuam na escola a Associação de Pais e Mestres (APM) e o Conselho de Escola, formado por professores, funcionários e pais de alunos.

Os materiais didáticos utilizados são: livros do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e da Educação Matemática nos Anos Iniciais (EMAI). A escola também oferta o Projeto Laboratório de aprendizagem com aulas de reforço. A busca

da melhoria do ensino e aprendizagem se dá por meio de capacitações e formações para os professores fornecidas pela Prefeitura e Secretaria Municipal de Educação.

3.4 Participantes

Participaram do estudo 1 seis professoras que lecionam no ensino fundamental I no primeiro ano e, inicialmente, 30 alunos de suas respectivas salas.

As professoras participantes são concursadas, com experiências nas séries iniciais do Ensino Fundamental, mais precisamente intercalando entre as salas do 1º ao 3º ano.

Quadro 4 – Perfis das professoras

Professoras	Idade	Sexo	Graduação	Pós-graduação	Tempo no magistério
Professora 1 (P1)	57 anos	F	História	Não se aplica	mais de 21 anos
Professora 2 (P2)	48 anos	F	Pedagogia	Educação inclusiva	11 a 15 anos
Professora 3 (P3)	47 anos	F	Geografia/ Pedagogia	Alfabetização e letramento, Neuropsicopedagogia	mais de 21 anos
Professora 4 (P4)	33 anos	F	Pedagogia	Alfabetização e Letramento Educação Especial	6 a 10 anos
Professora 5 (P5)	55 anos	F	Pedagogia	AEE Alfabetização e Letramento	mais de 21 anos
Professora 6 (P6)	27 anos	F	Pedagogia	Educação em Direitos Humanos	até 5 anos

Fonte: Elaborado pelo autor (2022.)

Os alunos participantes manifestaram o interesse e foram selecionados de acordo com suas participações nas atividades escolares durante o ensino na modalidade remota e durante o período de revezamento escolar, totalizando nove meninas e onze meninos, com idade entre cinco e sete anos.

3.5 Materiais

Foi utilizado como material de coleta de dados um questionário denominado Avaliação de Habilidades e Competências Matemáticas (AHCM). As questões foram

elaboradas com o objetivo de verificar o conhecimento das professoras acerca das unidades temáticas de estudos e alfabetização matemática para o 1º ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais previstas na BNCC, na busca de compreender o processo de ensino em tempos de ensino remoto.

O questionário AHCM (apêndice D) foi elaborado com 12 questões das quais sete eram fechadas e cinco abertas. Nas questões fechadas havia a possibilidade de selecionar mais de uma resposta, enquanto que nas questões abertas havia a oportunidade de os professoras realizarem seus relatos.

O questionário foi organizado em quatro seções, algo que facilitou a compreensão e a análise das informações coletadas, como se segue: seção 1 – duas perguntas sobre a vida profissional; seção 2 – duas perguntas sobre o tema Unidades Temáticas e Objetos de Conhecimento da Matemática no Ensino Fundamental 1; seção 3 – quatro perguntas, dentre as quais, três abertas sobre alfabetização matemática no ensino remoto; seção 4 – quatro perguntas sobre números, sendo duas abertas e duas fechadas.

Com os alunos foi utilizado um questionário denominado Avaliação de Aprendizagem, aplicado por meio do *Google Forms*, com 17 questões, dentre as quais apenas duas estavam abertas. Ambos os formulários foram aplicados presencialmente juntos aos seus participantes, dos quais essa avaliação foi aplicada duas vezes, avaliação inicial e final.

Como recurso tecnológico, recorreremos ao *Wordwall*, uma plataforma desenvolvida para a criação de atividades personalizadas *online* em modelo gamificado com o objetivo da criação do objeto digital de aprendizagem.

3.6 Procedimentos

A pesquisa foi submetida, ainda na forma de projeto, ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), tendo seu parecer aprovado sob o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) 44086820.0.0000.5398, número 4.769.133. Foram adotados todos os procedimentos éticos recomendados de acordo com os critérios da ética em pesquisa com seres humanos, de acordo com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Nessa pesquisa utilizamos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assinado em duas vias pelas professoras participantes e pelos responsáveis

legais dos alunos selecionados. Também empregamos o Termo de Assentimento Livre Esclarecido (TALE) para os alunos sujeitos da pesquisa. O TALE foi desenvolvido de tal forma que mesmo que os alunos ainda não tivessem completados o processo de alfabetização conseguissem identificar os números por meio das imagens dispostas relacionadas à sua participação. Os alunos sujeitos da pesquisa assinaram o TALE em duas vias. O TCLE (apêndice A), TALE (apêndice B) bem como os documentos de aprovação do CEP (apêndice C) estão no anexo.

As professoras participaram de uma reunião acerca do ERE. Foi possível pontuar o quanto elas se esforçaram para aprender a manusear e utilizar ferramentas digitais no decorrer do período pandêmico, haja vista que a rede não disponibilizou/ofertou nenhuma plataforma de ensino educacional acessível para professores e alunos.

Tendo como objetivo principal a coleta de dados e o levantamento das informações para a criação da Avaliação de Aprendizagem, aplicamos o questionário AHCM de maneira *online* via *Google Forms*.

Questionários abordaram a testagem das habilidades da matemática segundo as unidades temáticas de estudos da alfabetização da matemática para o 1º ano do Ensino Fundamental e de acordo com BNCC. A aplicação desses questionários ocorreu individualmente, sendo que as professoras tiveram a oportunidade de pensar para responder calmamente as questões calmamente, sem interrupções.

Durante o percurso de desenvolvimento da aplicação da pesquisa, foram utilizados recursos para uma avaliação processual junto aos alunos, focando os conteúdos da área da Matemática, especificamente os números. De acordo com Cecílio e Albuquerque (2019), a avaliação processual combina diferentes instrumentos avaliativos para mensurar os aspectos do aprendizado, ajudando, assim, a identificar se o aluno realmente está conseguindo aprender a partir do processo metodológico praticado.

A aplicação da Avaliação de Aprendizagem foi dividida em duas etapas: a primeira etapa foi aplicada no desenvolvimento do estudo 1, ficando a aplicação da segunda etapa após finalizado o estudo 2. As questões elaboradas foram pautadas nas habilidades previstas na BNCC. Assim, foram escolhidas 10 habilidades para as séries iniciais do Ensino Fundamental, distribuídas em 17 perguntas. Os alunos responderam os questionários em um computador no laboratório de informática disponibilizado para esse fim. Em média, os alunos levavam por volta de 40 a 55

minutos para completar a avaliação, recebendo orientação apenas durante a leitura do enunciado e direcionamento de como inserir as respostas e enviá-las em sessões individuais.

A análise dos dados resultantes da aplicação do questionário AHCM e da Avaliação de Aprendizagem Inicial (AAI) ocorreu de modo qualitativo por categorias de alternativas, a partir das respostas dos participantes. Com os dados obtidos e analisados, deu-se, então, os procedimentos para o desenvolvimento, a criação e a aplicação do estudo 2.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nessa seção apresentamos os dados do questionário de Avaliação de Habilidades e Competências Matemáticas (AHCM) e da Avaliação de Aprendizagem Inicial (AAI) com base na primeira aplicação.

Os dados da AHCM foram analisados inicialmente com o objetivo de identificar nas professoras o nível de seus conhecimentos relacionados às habilidades e competências da matemática voltados para os alunos no 1º ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais. Com relação aos alunos, por sua vez, os dados coletados através do AAI serviram para direcionar as atividades a serem desenvolvidas. Com todas as informações coletadas, desenvolvemos o Objeto Digital de Aprendizagem (ODA), como mencionado nas páginas seguintes.

4.1 Questionário de Avaliação de Habilidades e Competências Matemáticas

O Quadro 3 trouxe uma breve descrição do perfil das professoras que participaram da pesquisa. Esse perfil é bem diversificado, não apenas quanto à idade, mas também em relação ao tempo de serviço. Observando a formação acadêmica, todas são formadas e especializadas em determinadas áreas da educação. Destacamos a P1 que não possui a formação em nível superior em pedagogia, mas o nível técnico no magistério.

Nenhuma professora possui formação com o ensino nem com a alfabetização e o letramento matemático. Questionadas acerca das cinco unidades temáticas trabalhadas na alfabetização matemática, a P3 afirmou não ter o conhecimento específico. Frisamos, então, a necessidade de compartilhar com as professoras acerca das unidades temáticas e dos objetos de conhecimento matemáticos trabalhados e/ou utilizados no processo de ensino e letramento da matemática no Ensino Fundamental 1, descritos no Quadro 5.

Quadro 5 – Unidades temáticas e objetos de conhecimento da Matemática no Ensino Fundamental 1

Unidades Temáticas (UT)	Objetos de Conhecimento (OC)
Números	<ul style="list-style-type: none"> ● contagem de rotinas. ● contagem ascendente e descendente. ● quantificação de elementos de uma coleção: estimativas, contagem um a um, pareamento ou outros agrupamentos e comparação. ● leitura, escrita e comparação de números naturais até 100. ● reta numérica. ● construção de fatos fundamentais da adição. ● composição e decomposição de números naturais. ● problemas envolvendo diferentes significados da adição e da subtração (juntar, acrescentar, separar, retirar).
Álgebra	<ul style="list-style-type: none"> ● padrões figurais e numéricos: investigação de regularidades ou padrões em sequências. ● sequências recursivas: observação de regras usadas, utilizadas em seriações numéricas (mais 1, mais 2, menos 1, menos 2 por exemplo).
Geometria	<ul style="list-style-type: none"> ● localização de objetos e de pessoas no espaço, utilizando diversos pontos de referência e vocabulário apropriado. ● figuras geométricas espaciais: reconhecimento e relações com objetos familiares do mundo físico. ● figuras geométricas planas: reconhecimento do formato das faces de figuras geométricas.
Grandezas e medidas	<ul style="list-style-type: none"> ● medidas de comprimento, massa e capacidade: comparações e unidades de medida não convencionais. ● medidas de tempo: unidades de medida de tempo, suas relações e o uso do calendário. ● sistema monetário brasileiro: reconhecimento de cédulas e moedas.
Probabilidade e Estatística	<ul style="list-style-type: none"> ● noção de acaso. ● leitura de tabelas e de gráficos de colunas simples. ● coleta e organização de informações. ● registros para comunicação de informações coletadas.

Fonte: Adaptado da BNCC (Brasil, 2018).

Com essas unidades temáticas, podemos desenvolver favoravelmente a aplicação, seja no modelo presencial ou no ERE. Passemos, então, à análise das suas informações contidas no questionário.

Na UT Números, todas as professoras desenvolveram atividades variadas. As professoras P1, P2 e P4 afirmaram não desenvolver as atividades com a UT Álgebra. Com a UT Geometria, apenas a P2 colocou não haver possibilidades de desenvolvimento das atividades. A UT Grandezas e Medidas foi utilizada pelas professoras P1, P3, P5 e P6. E, por fim, a UT de Probabilidades e Estatística não foi usada pelas professoras P2, P3 e P5. Cada unidade temática possui os seus OC, o que propicia o trabalho a ser desenvolvido através de diversos instrumentos educacionais que mais se adequam às professoras e também à realidade de aprendizado dos seus alunos. Trabalhar essas unidades no ERE foi um desafio muito grande, afinal, nem todos tinham a tecnologia à disposição e/ou o conhecimento para o manuseá-las.

Ao serem questionadas sobre as UTs não trabalhadas, todas as professoras afirmaram que tiveram muitas dificuldades em elaborar atividades que dispunham do material manipulável a fim de que os alunos pudessem compreender seus benefícios. A professora P2 comentou que a imaturidade das crianças e a falta de estrutura de muitas famílias dificultaram não apenas a elaboração das atividades, mas também o auxílio participativo dos pais para com seus filhos. Diferentemente, a professora P5 relatou o auxílio dos pais aos filhos e que não havia tido problemas quanto a isso. No entanto, a P5 não desenvolveu atividades de Probabilidade e Estatística, alegando que para isso precisaria que os alunos estivessem junto dela, não somente construindo, mas fazendo uso do material concreto para melhor compreensão da referida UT.

As professoras mostraram que enquanto no ensino presencial a ministração das aulas era de um determinado formato, no ERE, e posteriormente, diante do revezamento dos alunos, tornou-se difícil manter o padrão do ensino e aprendizagem. Todas as professoras, P1 a P6, a fim de ensinar, recorreram às redes sociais (*WhatsApp* e *Facebook*), materiais impressos, pequenos vídeos gravados para envio nas redes sociais mencionadas, mensagens de texto e áudios explicativos, gravando-os e disponibilizando-os aos alunos através da conexão com a *internet*; a chamada de vídeo era outro meio de aproximação com o aluno.

Na sessão da Alfabetização Matemática durante o ERE, foi unânime a resposta das professoras acerca de grandes barreiras e dificuldades enfrentadas para o desenvolvimento das atividades. A falta do material manipulável foi o apontamento mais evidente, impedindo que os alunos sentissem e tocassem os materiais com a

finalidade de apropriação do teórico para o prático. Sobre o material concreto, Turrioni (2004, p. 66) afirma:

O material concreto exerce um papel importante na aprendizagem. Facilita a observação e a análise, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico, é fundamental para o ensino experimental e é excelente para auxiliar ao aluno na construção de seus conhecimentos

Considerando a afirmação acima, perceptivelmente notamos que para as professoras a manipulação de material concreto pelos alunos faz parte do processo da aprendizagem.

A falta do apoio familiar é fato e muito real, declarou a professora P1, afirmando que nem todos os familiares estão familiarizados com os conceitos ensinados, não oportunizando a parceria professor-aluno-família no processo de aprendizagem pela criança.

A imaturidade das crianças foi constatada pelas professoras P2, P5 e P6, tida por elas como a idade inferior aos seis anos. De acordo com a Lei nº 11.114 de 16/05/2005, a idade para a matrícula no primeiro ano do Ensino Fundamental 1 é de seis anos de idade. Por haver especificações acerca dos alunos mencionados, acreditamos que para algumas entrevistadas a falta da presença física da professora somado à desestrutura familiar de alguns alunos, evidenciou não ter adquirido o conhecimento básico desejado e a não compreensão por parte dos alunos.

No desenvolvimento da UT Números e de seus objetos de conhecimento, as professoras pontuaram dificuldades sobre como lidar com isso. Quanto à OC Composição e decomposição de números naturais, apenas a P1 não teve dificuldades. Enquanto a OC Quantificação de elementos de uma coleção, por sua vez, foi pontuada pelas professoras P1, P3, P4 e P6. Acreditamos que essa dificuldade se remeta à ausência do concreto e das práticas anteriormente realizadas apenas dentro de sala de aula, ou seja, sem recorrer a outros instrumentos que não fosse o contato físico e/ou a lousa em si, oportunizando ao aluno o diferencial esperado do contato próprio com as atribuições fornecidas pela professora para, enfim, a apropriação do conteúdo e das práticas.

O Quadro 6 traz as habilidades e as competências nomeadas pela BNCC para o ensino da Matemática no 1º ano do Ensino Fundamental; esse quadro foi mostrado às professoras.

Quadro 6 – Habilidades e competências matemáticas no 1º ano do Ensino Fundamental

Número da habilidade	Descrição
EF01MA01	Utilizar números naturais como indicador de quantidade ou de ordem em diferentes situações cotidianas e reconhecer situações em que os números não indicam contagem nem ordem, mas sim código de identificação.
EF01MA02	Contar de maneira exata ou aproximada, utilizando diferentes estratégias como o pareamento e outros agrupamentos.
EF01MA03	Estimar e comparar quantidades de objetos de dois conjuntos (em torno de 20 elementos), por estimativa e/ou correspondência (um a um, dois a dois) para indicar “tem mais”, “tem menos” ou “tem a mesma quantidade”.
EF01MA04	Contar a quantidade de objetos de coleções até 100 unidades e apresentar o resultado por registros verbais e simbólicos, em situações de seu interesse, como jogos, brincadeiras, materiais da sala de aula, entre outros.
EF01MA05	Comparar números naturais de até duas ordens em situações cotidianas, com e sem suporte da reta numérica.
EF01MA06	Construir fatos básicos da adição e utilizá-los em procedimentos de cálculo para resolver problemas.
EF01MA07	Compor e decompor número de até duas ordens, por meio de diferentes adições, com o suporte de material manipulável, contribuindo para a compreensão de características do sistema de numeração decimal e o desenvolvimento de estratégias de cálculo.
EF01MA08	Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com o suporte de imagens e/ou material, manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais.
EF01MA09	Construir sequências de números naturais em ordem crescente ou decrescente a partir de um número qualquer, utilizando uma regularidade estabelecida.
EF01MA10	Descrever, após o reconhecimento e a explicitação de um padrão (ou regularidade), os elementos ausentes em sequências recursivas de números naturais, objetos ou figuras.
EF01MA14	Identificar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo) em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em contornos de faces de sólidos geométricos.
EF01MA15	Comparar comprimentos, capacidades ou massas, utilizando termos como mais alto, mais baixo, mais comprido, mais curto, mais grosso, mais fino, mais largo, mais pesado, mais leve, cabe mais, cabe menos, entre outros, para ordenar objetos de uso cotidiano.
EF01MA17	Reconhecer e relacionar período do dia, dias da semana e meses do ano, utilizando calendário, quando necessário.

EF01MA18	Produzir a escrita de uma data, apresentando o dia, o mês e o ano, e indicar o dia da semana de uma data, consultando calendários
EF01MA21	Ler dados expressos em tabelas e em gráficos de colunas simples.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022) e adaptado da BNCC (Brasil, 2017, p. 280-281).

Dentre as habilidades previstas na BNCC, as seguintes não foram trabalhadas pelas professoras no período do ERE durante o primeiro semestre de 2021: EF01MA07, EF01MA08, EF01MA10. Dentre as habilidades EF01MA02 a EF01MA06 pouco foram trabalhadas. Todas as professoras desenvolveram as atividades relacionadas à habilidade EF01MA01.

Quanto às habilidades não trabalhadas, a professora P1 justificou sua causa graças à redução das atividades durante o ERE, enquanto que as professoras P3, P5 e P6 pontuaram a imaturidade das crianças para a realização das atividades propostas.

Silva (2019) afirma que a família tem passado para a escola a responsabilidade de instruir e educar as crianças e espera que os professores transmitam valores morais, princípios éticos e padrões de comportamento, desde boas maneiras até hábitos de higiene pessoal. A falta de apoio e amparo familiar, que acarretou a falta de prática e a não execução das atividades com base no concreto, foi a justificativa das professoras P2 e P4. Além disso, não houveram outros apontamentos para o não desenvolvimento das habilidades citadas.

Destarte, a participação das professoras na pesquisa, no que concerne aos dois estudos, trouxe importante contribuição no entendimento e na interpretação das avaliações realizadas pelos alunos.

4.2 Avaliação de Aprendizagem Inicial (AAI)

A AAI baseou-se numa avaliação diagnóstica aplicada na rede municipal em que a pesquisa foi idealizada. Algumas das questões que serviram para o instrumento foram adaptadas de acordo com os objetivos específicos da pesquisa, visando o teste das habilidades.

Ela foi aplicada individualmente com 29 alunos previamente selecionados, mediante a participação nas atividades de forma remota e no formato híbrido. Sendo assim, desenvolveu-se um questionário pelo *Google Forms* – um formulário *on-line* –

com 17 questões e atividades, sendo 15 de múltipla escolha com quatro alternativas cada, e duas questões abertas. A realização aconteceu no presencial, em horários agendados no laboratório de informática da escola.

Com a AAI avaliamos o desempenho nos conhecimentos prévios dos alunos em relação às determinadas habilidades previstas na BNCC de matemática direcionadas para o primeiro ano do Ensino Fundamental. O gráfico abaixo mostra o desempenho dos alunos por questão, visando o desempenho como um todo.

Quadro 7 – Aplicação da Avaliação de Aprendizagem Inicial

Questão	Habilidades BNCC	Acertos	Erros
1	EF01MA01 – Indicador de quantidade	55,20%	44,80%
2A	EF01MA01 – Indicador de quantidade	75,90%	24,10%
2B	EF01MA01 – Indicador de quantidade	13,80%	86,20%
3A	EF01MA10 – Sequência numérica	82,90%	17,10%
3B	EF01MA10 – Sequência numérica	13,80%	86,20%
4A	EF01MA06 – Adição	34,50%	65,50%
4B	EF01MA06 – Adição	34,50%	65,50%
4C	EF01MA06 – Adição	65,50%	34,50%
4D	EF01MA06 – Adição	82,80%	17,20%
5	EF01MA08 – Resolução de problemas	75,90%	24,10%
6	EF02MA09 – Sequência crescente e decrescente	58,60%	41,40%
7	EF01MA15 – Comparação	100,00%	0,00%
8	EF01MA02 – Contagem	72,40%	27,60%
9	EF01MA14 – Identificação de figuras	86,20%	13,80%
10	EF01MA18 – Escrita de data	0,00%	0,00%
11	EF01MA21 – Leitura de dados	82,80%	17,20%
12	EF02MA09 - Sequência crescente e decrescente	27,60%	72,40%

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

As informações das habilidades foram reduzidas para facilitar a identificação, sendo que as habilidades completas estão no Quadro 6.

Cada questão aplicada aos alunos teve a finalidade de avaliar uma habilidade específica da BNCC. As habilidades da BNCC são os conhecimentos necessários para o desenvolvimento das competências.

Abaixo expomos o breve perfil dos alunos e, em seguida, o resultado da avaliação.

Quadro 8 – Perfis dos alunos

Aluno	Idade	Sexo	Professora
A1	6 anos	M	P1
A2	6 anos	F	P5
A3	6 anos	M	P1
A4	6 anos	F	P1
A5	6 anos	M	P4
A6	6 anos	F	P5
A7	7 anos	F	P6
A8	6 anos	M	P5
A9	6 anos	M	P1
A10	6 anos	M	P4
A11	6 anos	M	P4
A12	6 anos	F	P2
A13	6 anos	M	P5
A14	7 anos	F	P6
A15	6 anos	F	P6
A16	6 anos	F	P5
A17	6 anos	F	P2
A18	7 anos	M	P4
A19	6 anos	F	P3
A20	6 anos	F	P3
A21	6 anos	F	P3
A22	6 anos	F	P3
A23	6 anos	M	P2
A24	6 anos	M	P2
A25	6 anos	M	P1
A26	6 anos	M	P1
A27	6 anos	F	P6
A28	7 anos	F	P3
A29	6 anos	M	P1

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Na questão 1 (EF01MA01) do ADA o aluno deveria ser capaz de contar a quantidade de velas do bolo sem que fosse pedido a ele. Segundo Brocardo *et al.* (2008), no primeiro nível da adição as crianças tendem a resolver os problemas recorrendo à contagem e apoiando-se nos dedos das próprias mãos, ou feitos de diversas maneiras na finalidade de encontrar o resultado esperado.

Figura 1 – AAI – Questão 1



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Aqui os alunos A1, A2, A3, A5, A7, A8, A14, A15, A21, A22, A23, A24, A27 apresentaram a resposta na alternativa incorreta. Acreditamos que isso ocorreu por não terem firmado a noção de quantidade ou tampouco o código de identificação eficaz para a resolução, o que levanta a questão se os alunos tiveram contato com a contagem numérica envolvendo pequenos objetos manipuláveis. Brocardo *et al.* (2008) mostra que muitos alunos recorrem à contagem 1 a 1 por diversas vezes até chegar

a um número determinado. No caso da presente questão, os alunos que erraram realizaram a contagem na figura e também fizeram o uso dos dedos. Ananias e Pessoa (2015, p. 39) esclarecem que

O cálculo mental é um procedimento ágil, que favorece a autonomia, a partir do momento em que permite à criança ser ativa e criativa nas escolhas dos caminhos para chegar ao valor final, já que existem diferentes maneiras de calcular e ela pode escolher a que melhor se adapta a uma determinada situação.

Na resolução de problemas, o aluno se aprofunda na investigação de possíveis métodos que fortifiquem seus cálculos mentais. O uso de materiais manipuláveis auxilia e traz contribuição significativa para o processo de aprendizagem.

Dadas as circunstâncias, a questão 2 (EF01MA01) foi dividida em A e B, com a finalidade de testar a observação do aluno acerca do posicionamento ou o chamado valor ordinal de um objeto que, segundo Alves (2019), ensina que os números ordinais indicam um lugar ou uma determinada posição em uma série, como primeiro, segundo, terceiro, quarto e quinto.

Figura 2 – AAI – Questão 2A e 2B



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Na questão 2A, o aluno precisava identificar a cor do carro de corrida que estava em primeiro lugar, conforme mostra a figura abaixo. Os alunos A3, A6, A11,

A12, A14, A21 e A24 não realizaram a identificação tampouco da cor correta e da posição do carro. Levantou-se aqui os questionamentos acerca do conhecimento prévio do aluno sobre a posição, orientação e ordem.

Todos os alunos não mencionados tiveram sucesso na questão. Na questão 2B o resultado simplesmente inverteu.

De acordo com a Figura 2, os alunos precisavam identificar a cor do carro que está em terceiro lugar, e apenas os alunos A1, A11, A15 e A25 acertaram. Levantamos, então, teorias sobre o motivo da inversão de resultados. Os alunos podem ter se confundido, acreditando que a resposta correta seria o carro azul por conter o número 3, na frente, ou o carro rosa, por vir logo atrás do vermelho; assim, teriam realizado a contagem do vermelho, em primeiro lugar, do azul, em segundo, do rosa, em terceiro, seguidos pelo carro amarelo. A partir dessas hipóteses, acreditamos que os alunos não têm o entendimento das posições que vêm seguidas do primeiro lugar.

Pina (2019) ensina que a diferença entre os números ordinais e os números cardinais consiste no fato de que o número ordinal faz referência a alguma ordem; o caso vivenciado em ambas as questões acima e o número cardinal traz um número objetivo, ou seja, uma quantidade. Isso nos remete à suposta reflexão e indagação de uma possível confusão conceitual por meio da não compreensão ou da desatenção.

Em uma contagem, recorremos aos números naturais com a finalidade de determinar uma ordem, um código ou até mesmo fazer uma medida. A sequência formada pelos números naturais é empregada em todas as situações (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11...). Verificar quais alunos reconheceriam os números em uma sequência recursiva de números ou numa reta numérica era a finalidade da questão 3 (EF01MA10).

Figura 3 – AAI – Questão 3A e 3B

QUAIS NÚMEROS ESTÃO FALTANDO?

1	2	3	4			7	8		10
----------	----------	----------	----------	--	--	----------	----------	--	-----------

Texto de resposta curta

QUAIS NÚMEROS ESTÃO FALTANDO?

11	12		14		16	17	18	19	
-----------	-----------	--	-----------	--	-----------	-----------	-----------	-----------	--

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Nessa questão, os alunos tinham que completar a reta numérica com os números ausentes, dividida em duas partes, com a representação da família numérica de 1 a 10 e de 11 a 20. Na questão 3A, os alunos mostraram-se bem familiarizados com a reta numérica, conseguindo completá-la. No entanto, os alunos A4, A14, A22, A24 e A27 não completaram a reta, preenchendo apenas dois números faltantes. Supomos que a falta de atenção e a não realização da contagem ascendente da reta numérica ou até mesmo a falta da apropriação da representação numérica podem ter acarretado isso. Vale lembrar que a coleta desses dados foi realizada no período do ERE, no qual os alunos ainda não haviam retornado à escola no formato híbrido, algo que aconteceu no segundo semestre de 2021.

Quanto à questão 3B apenas os alunos A10, A20, A25 e A26 completaram a reta numérica. Ao analisarmos as respostas, constatamos que os alunos ainda não possuem a compreensão dos números a partir do 11. Cinco alunos não responderam, dois alunos completaram a questão 3B de maneira à 3A, não se atentando que já estavam em outra família de números, enquanto o restante dos alunos completou com dois números, apenas.

Quanto aos erros, de uma forma geral, achamos que os alunos na época da aplicação do ADA ainda não estavam familiarizados com a contagem ascendente na sequência recursiva numérica de forma efetiva, mostrando, então, confusão durante

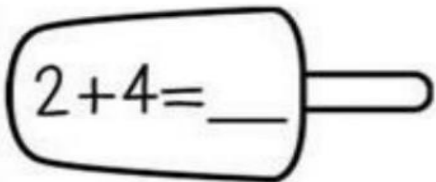
a contagem, a ponto de inverterem os números e adiantarem outros que não se mostravam na sequência apresentada. Scolari *et al.* (2007) diz que o raciocínio lógico é um processo de estruturação do pensamento que permite chegar a uma determinada conclusão ou resolver um problema. Assim, um raciocínio lógico requer consciência e capacidade de organização do pensamento. Evidenciamos, no entanto, nas questões 3A e 3B, a falta de organização do raciocínio lógico observacional dos símbolos representativos numéricos.

A resolução da adição simples foi o objetivo da questão 4 (EF01MA06). Brocardo *et al.* (2008, p. 145) mostra que a memorização de fatos matemáticos básicos se refere a uma preocupação com o decorar o resultado das operações não relacionadas de tal forma que o raciocínio seja desnecessário. Sendo assim, dividimos a questão 4 em duas etapas, com duas questões cada.

A primeira etapa, compreendendo as questões 4A e 4B, visavam a operação da adição simples, representada por símbolos numéricos, no qual a questão 4A trazia números diferentes na operação e a 4B números idênticos, conforme a figura 4.

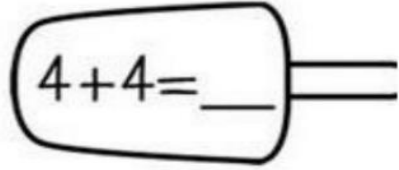
Figura 4 – AAI – Questão 4A e 4B

QUANTO É $2+4$?



12345678910

QUANTO É $4+4$?



12345678910

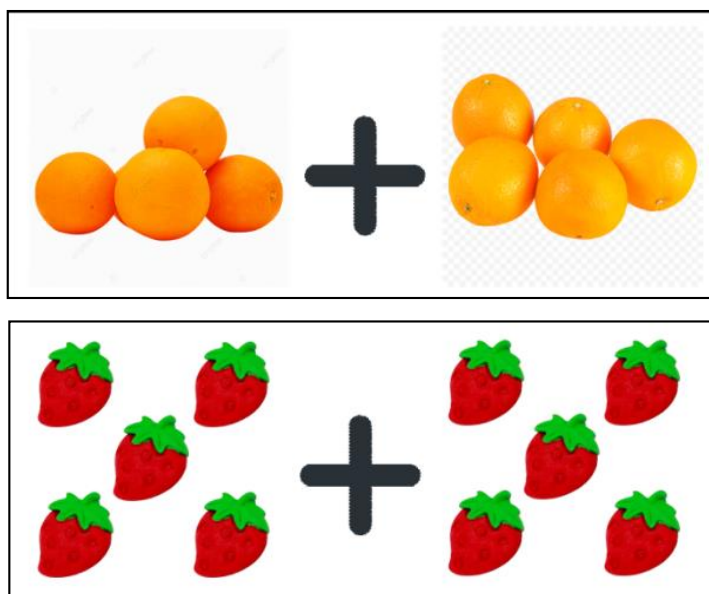
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Observando a realização de ambas as questões, muitos alunos utilizaram-se dos próprios dedos para realização do agrupamento. No entanto, muitos alunos perdiam-se ao dar continuidade ao agrupamento dos dedos na outra mão. O resultado de acertos e erros em ambas as questões ficaram iguais, evidenciando, assim, a relevância do trabalho com a contagem de agrupamentos com material manipulável.

Os materiais didáticos manipuláveis constituem uma importante ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem dentro da sala de aula de matemática, podendo ser qualquer ferramenta útil à mediação desses processos, como por exemplo: pode ser um jogo, uma calculadora, um computador, um livro, um filme, entre outros. Estes materiais didáticos manipuláveis podem facilitar as observações, análises, desenvolver o raciocínio lógico e crítico, além de auxiliar o aluno na construção dos seus conhecimentos (TURRIONI; PEREZ, 2006; CHAAR FILHO; LACERDA, 2021).

Nas questões 4C e 4D, com o mesmo objetivo das suas anteriores, os alunos precisaram solucionar os problemas da adição simples, no entanto, ao invés da representação numérica, exibiram ilustrações, como vemos abaixo.

Figura 5 – AAI – Questões 4C e 4D



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Ao observar os dados de acertos e erros, é nítida a dificuldade dos alunos contarem corretamente mediante as imagens, preocupação semelhante à questão 1. Há a necessidade de apresentar aos alunos, outras possibilidades de agrupar e/ou juntar as quantidades, sejam as mesmas de valores iguais ou diferentes.

Na 4C os alunos A1, A3, A5, A8, A10, A12, A14, A15, A22, A24 não acertaram a questão no que concerne ao erro no processo da contagem bem como do agrupamento.

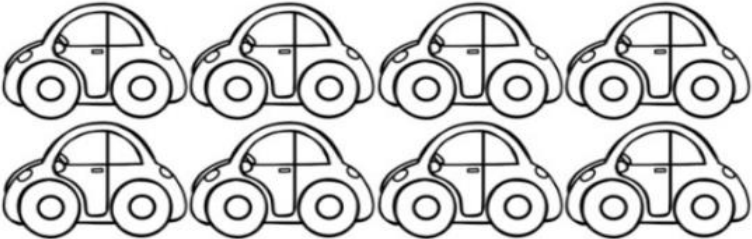
Na questão 4D, apenas os alunos A1, A3, A7, A14, A23 erraram. É bem curioso errar essa questão, já que as opções eram idênticas. Analisando a resposta desses alunos, supomos que a ansiedade tomou conta deles, por acreditarem que apenas por meio do olhar conseguiriam acertar a questão. Essa situação serve de alerta para nos lembrar sobre a importância de pensarmos na execução do raciocínio e que as imagens devem ser bem pensadas e analisadas com cuidado a fim de serem usadas em qualquer tipo de avaliação.

Na questão 5 (EF01MA08) pedimos que os alunos observassem a imagem e respondessem quantos carrinhos Pedro e Mariana compraram juntos.


Figura 6 – AAI – Questão 5

PEDRO E MARIANA COMPRARAM CARRINHOS. OBSERVE A IMAGEM ABAIXO E RESPONDA:
QUANTOS CARRINHOS OS DOIS COMPRARAM JUNTOS?

MARIANA COMPROU:



PEDRO COMPROU:



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

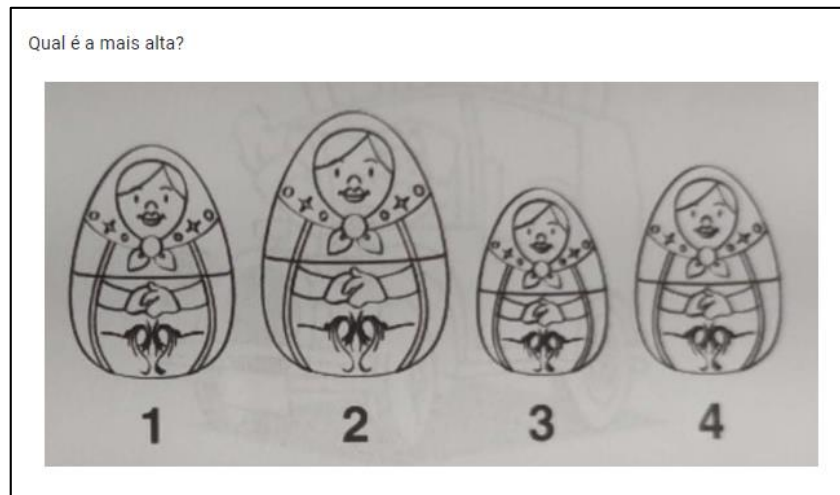
Nessa questão, notamos que o mesmo objeto foi comprado por duas pessoas diferentes. O enunciado mostra a importância de realizar a contagem de todos os carrinhos a fim de obter a resposta correta: “a adição surge associada a situações de juntar, acrescentar e devem ser consideradas as situações que envolvam comparar e igualar” (BROCARD *et. al* 2008, p. 149).

Observamos que os alunos A3 e A14 contaram apenas os carrinhos de Pedro, enquanto que os alunos A22, A24 e A29, apenas os da Mariana. Os alunos A11 e A26, por seu turno, erraram a contagem, colocando uma opção que não é exibida na imagem da figura 6. Por conseguinte, percebemos que quando o enunciado do exercício deixa de ser escrito de uma forma clara, há a indução ao erro de interpretação por parte dos alunos.

Para resolver qualquer problema, os alunos necessitam de ler (ou de quem lhes leia) o problema; compreender as quantidades e relações envolvidas; traduzir a informação em linguagem matemática, efectuar os procedimentos necessários e verificar se a resposta obtida é plausível.” (Boavida *et al.*, 2008, p. 22).

Para o sucesso na resolução dos problemas, o enunciado precisa estar claro para a compreensão do aluno, seja em qualquer nível de aprendizagem, e isto depende do desempenho dos alunos, não somente das competências matemáticas ou da resolução de tarefas, mas, também, das competências quanto ao aprendizado da língua portuguesa. Dessa maneira, a resolução de problemas torna-se uma parte importante no desenvolvimento do aluno (FONSECA, 2009; BARCELOS, 2019).

Qual número vem depois do 17 (EF02MA09) é a questão 6. Em outras palavras, aborda-se o sucessor do número – para Gonçalves (s.d.), o sucessor de um número é aquele que vem imediatamente depois –, enquanto o antecessor é o número anterior a ele. Sendo assim, ao analisarmos os dados, percebemos que os alunos A2, A3, A5, A7, A14, A18, A22, A23, A26 e A27 não colocaram nenhuma opção de resposta. Isso nos faz compreender suas dificuldades no entendimento sobre o que vem depois de um determinado número. Os alunos A8 e A17 confundiram esse “depois” com o “antes”, demonstrando dificuldades consideráveis na compreensão da questão.

Figura 7 – AAI – Questão 7

Fonte: Secretaria de Educação de Pederneiras (2021).

A diferenciação do tamanho foi o objetivo da questão 7 (EF01MA15), algo que obteve 100% de acerto por parte dos alunos. Isso mostra que os alunos conseguem diferenciar comprimentos, utilizando, nesse caso, os termos “mais alto” e “mais baixo”.

A habilidade EF01MA02 prevê que o aluno seja capaz de contar de maneira exata fazendo uso de diferentes estratégias, objetivo principal da questão 8. No enunciado, o aluno era informado de uma divisão feita em quantidades iguais, devendo, no final, contar a quantidade de maneira exata; a imagem apresentava a quantidade.

Figura 8 – AAI – Questão 8

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Nessa questão, o aluno precisava contar todos os lápis que estavam dentro das duas caixas. No entanto, os alunos A1, A3, A5, A14, A15, A16, A18, A24 não acertaram a pergunta: quatro alunos contaram apenas uma caixa e os outros quatro erraram na contagem, colocando um número inferior à resposta correta. As preocupações com os erros dessa questão assemelham-se com a questão de número 5.

O objetivo da questão 9 (EF01MA14) foi identificar e nomear uma forma geométrica específica.

Figura 9 – AAI – Questão 9



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Nessa questão, os alunos A14, A21 e A22 não colocaram nenhuma resposta. Supomos, então, que eles não conhecem a forma geométrica mencionada no exercício.

O aluno A2 errou em sua resposta, mas, no entanto, sua solução, curiosamente, não condiz com a quantidade de figuras geométricas, algo que fez com que levantássemos muitos questionamentos, mas, provavelmente o aluno se confundiu. Um suporte para essa atividade é o trabalho interdisciplinar desenvolvido junto às aulas de arte e também de informática educacional, a fim de auxiliar na construção de figuras geométricas simples e no uso de cores sólidas.

Sobre as datas, Oliveira (s.d.) pontua que o calendário em sala de aula tem como objetivo ensinar os conteúdos relacionados à estrutura de uma tabela, sequência numérica, antecessores e sucessores e contagem numérica, sendo o que a questão 10 (EF01MA18) avaliou nos alunos.

Figura 10 – AAI – Questão 10

OBSERVE O CALENDÁRIO ABAIXO, QUAL DIA DA SEMANA CAI O DIA 17.

Domingo	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
1	2	3	4	5	6	7
8 ● <small>Dia dos Pais</small>	9	10	11	12	13	14
15 ○	16	17	18	19	20	21
22 ○	23	24	25	26	27	28
29	30 ○	31				

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

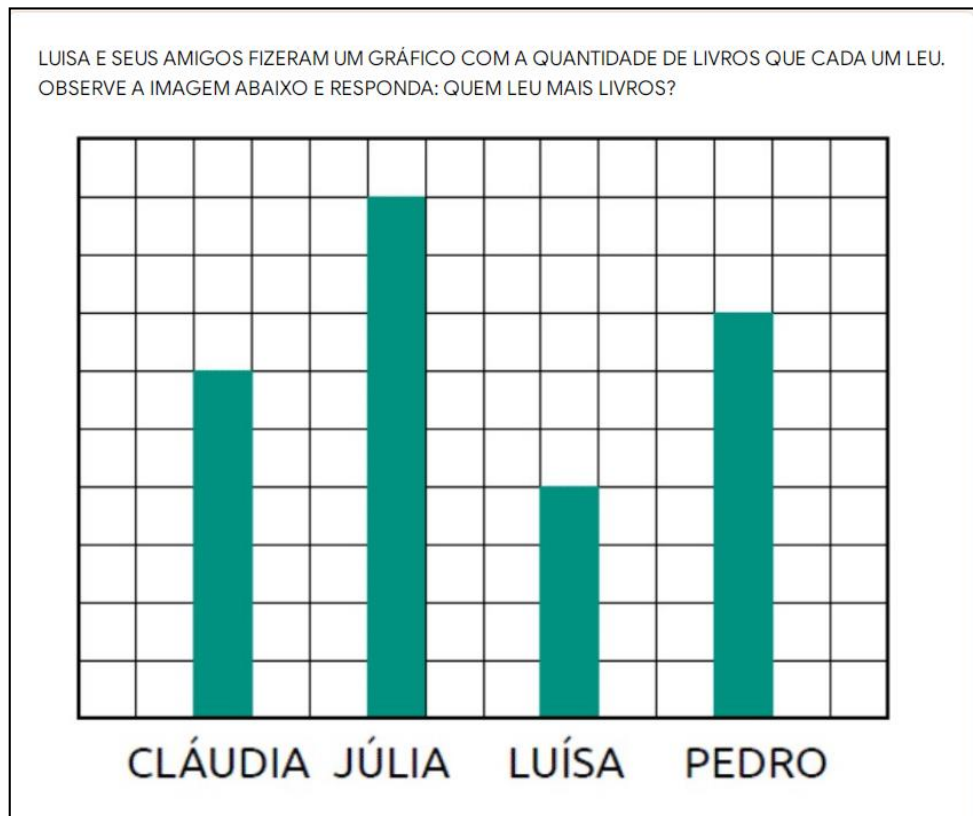
Os resultados da questão 10 mostraram-se negativos, tendo 100% de não participação, ou seja, ao que tudo indica parece que os alunos não souberam responder. Quais seriam os possíveis fatores? O conteúdo não foi trabalho em sala de aula, ou seja, os alunos não se depararam com atividades desse tipo ou não compreenderam a proposta da atividade avaliativa. Muitos afirmam que o calendário está em desuso devido o acesso da tecnologia nas casas, mas, tomando por base o ERE, poucos alunos tiveram o devido contato com esse objeto. Sendo assim, nenhum aluno conseguiu demonstrar a habilidade relacionada ao calendário, deixando de reconhecer os dias da semana e os meses do ano. O reconhecimento dos números foi o único apresentado.

Entretanto, O que desperta curiosidade é que diariamente é realizada a rotina do dia na sala de aula, mesmo no ERE. As professoras enviaram vídeos aos alunos, ensinando-os a fazerem a rotina no caderno; músicas foram cantadas, incluindo os números e os dias da semana. É nítida, no entanto, a atenção a esse tema na finalidade de compreensão e resolução das futuras situações parecidas com essa. Fizemos vários questionamentos, inclusive se o aluno teria tido contato com o calendário em sua casa; bem como as intervenções idealizadas e exibidas no estudo 2.

A questão 11 propõe (EF01MA21) a leitura dos dados expressos em tabelas e gráficos dispostos em coluna simples e a identificação do eixo das ordenadas. Noé

(s/d) afirma que a presença dos gráficos é evidente em diversos meios de comunicação, sejam eles impressos ou em formatos digitais. Para o estudioso, os gráficos demonstram uma determinada situação que se faz uso dos números.

Figura 11 – AAI – Questão 11



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Nessa questão, há informações de uma determinada situação para a identificação dos alunos, evidenciando a necessidade de analisar a informação no gráfico. No entanto, os alunos A2, A8, A9, responderam errado; supomos que isso tenha ocorrido pela falta de observação e atenção ao gráfico. Os alunos A21 e A22 não responderam, e inferimos que eles não compreenderam o contexto da questão, não estando familiarizados com as informações.

A questão 12 (EF02MA09) finalizou a aplicação do AAI. O aluno precisava responder o número antecessor ou, antes, o que estava apresentado. Os alunos A3, A5, A7, A8, A9, A14, A18, A22, A23, A26 e A27 não responderam a pergunta, deixando nítido que eles ainda não tem a apropriação da referida habilidade para tal compreensão. Os alunos A1, A10, A12, A15, A17, A20, A25, e A28 acertaram a

resposta. Os demais alunos responderam a questão de maneira inversa, colocando o sucessor.

4.3 Desenvolvimento dos Objetos Digitais de Aprendizagem

Com a aplicação dos questionários AHCM e AAI, e análise dos dados, passamos ao desenvolvimento dos objetos de aprendizagem com o intuito de intervenção no processo de aprendizagem dos alunos.

Tarouco, Bulegon e Ávila (2021, p. 1) ensinam que um objeto de aprendizagem é um recurso digital que pode ser usado para facilitar a aprendizagem. Balbino (2007), acerca do objeto de aprendizagem, afirma que

O Objeto de Aprendizagem é definido como uma entidade, digital ou não-digital, que pode ser usada, reusada ou referenciada durante o ensino com suporte tecnológico. Exemplos de ensino com suporte tecnológico incluem sistemas de treinamento baseados no computador, ambientes de aprendizagem interativa, sistemas instrucionais auxiliados por computador, sistemas de ensino a distância e ambientes de aprendizagem colaborativa. Exemplos de Objetos de Aprendizagem incluem conteúdo multimídia, conteúdos instrucionais, objetivos de ensino, software instrucional e software em geral, bem como pessoas, organizações ou eventos referenciados durante a aprendizagem apoiada por tecnologia (BALBINO, 2007, s. p.).

Dada essas afirmações para o desenvolvimento do ODA, a plataforma escolhida foi a *Wordwall*, que é projetada para a criação de atividades personalizadas no formato digital. Ela é ideal para ser aplicada com alunos em fase de alfabetização. Ela é versátil e facilita a multiplicidade de atividades que podem ser criadas, abrindo espaço para sua utilização em diversas disciplinas.

Figura 12 – Modelos de ODA no Wordwall



Fonte: Wordwall [S./]

Após conhecer e estudar os modelos estruturais de desenvolvimento de atividades, de acordo com a Figura 12, foi escolhido os modelos de questionário e de combinação. Esses modelos permitem a facilidade de manuseio do *mouse* bem como os cliques necessários e/ou o toque em uma tela de *touchscreen*, isto é, tela sensível ao toque. Ressaltamos que a atividade foi feita junto às crianças do primeiro ano do Ensino Fundamental, em que a faixa etária variava entre cinco e sete anos de idade.

Com base nos dados obtidos mediante a aplicação inicial do ADA, as atividades criadas foram classificadas e categorizadas a fim de facilitar o trabalho de aplicação e validação.

Foram desenvolvidos 13 ODA, abordando as principais habilidades da BNCC que necessitam de intervenção, após análise dos dados da aplicação inicial do ADA. Elaboramos o quadro abaixo, com a classificação de aplicação criada, bem como as atividades e a competência da BNCC que foi trabalhada.

Quadro 9 – Classificação das atividades

Modelo de ODA	Classificação	Habilidades BNCC	Nome do ODA
Questionário	Números	EF01MA06 EF01MA08	“Soma simples”
Combinação	Números	EF01MA02 EF01MA06 EF01MA08	“Combinar números”
Combinação	Números	EF01MA01 EF01MA04 EF01MA09	“Ligar números”
Combinação	Números	EF01MA04	“Relacionar números”
Questionário	Juntar/Agrupar	EF01MA06 EF01MA08	“Juntar 1”
Combinação	Juntar/Agrupar	EF01MA06 EF01MA08	“Juntar 2”
Questionário	Posição	EF01MA09 EF01MA10	“O que falta?”
Combinação	Posição	EF01MA01 EF01MA05	“Família numérica 1”
Combinação	Posição	EF01MA01 EF01MA05	“Família numérica 2”
Combinação	Posição	EF01MA01 EF01MA05	“Família numérica 3”
Questionário	Posição	EF01MA09	“Antes e depois”
Questionário	Calendário	EF01MA17 EF01MA18	Teste
Questionário	Calendário	EF01MA17 EF01MA18	“Calendário”

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Os ODA foram agregados em um site desenvolvido por meio da *Wix*, plataforma *online* de criação e edição de sites na *internet*, que permite aos usuários criar *sites* sem a necessidade de conhecimento prévio em programação *web* e/ou *design*.

Agregando os ODA no *Wix*, houve a necessidade de nomear tudo o que foi desenvolvido. Sendo assim, o nome escolhido foi E-numerando, nome pensado com a finalidade de juntar o virtual/digital com os números.

Figura 13 – ODA “Soma simples”

0:01 ✓ 0

$$1 + 3 =$$

A	4	B	5
C	6	D	11

☰ 1 de 15 🔊 🔄

Soma Simples [Compartilhar](#)

✎ Editar conteúdo ↩ Incorporar Mais ▾

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Segundo Silva (s.d.), a adição (soma) é uma operação matemática simples que pode ser realizada com qualquer tipo de número. Na soma simples, os alunos resolveram o agrupamento do algoritmo da adição e clicaram com o *mouse* uma única vez na resposta em que acreditaram ser a correta. O resultado foi exibido após o clique.

Figura 14 – ODA “Ligar números”



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O objetivo do “Ligar números” foi identificar quantidades e símbolos numéricos, esperando que o aluno contasse a quantidade de frutas e identificasse o número que está à esquerda, arrastando-o para a quantidade correspondente.

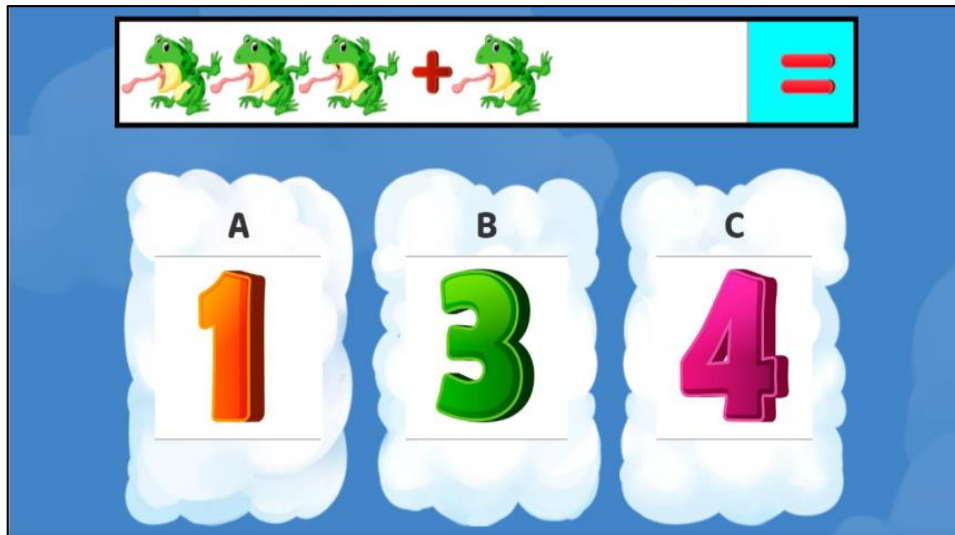
Figura 15 – ODA “Relacionar”



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O “Relacionar” propunha justificar a quantidade com a representação escrita do número, sendo que o aluno, ao identificar a quantidade, faria o mesmo para relacionar com o nome do número.

Figura 16 – ODA “Juntar 1”



Fonte: Elaborado pelo autor (2022),

O “Juntar 1” representa a soma básica, e isto de acordo com a imagem ilustrativa no lugar da representação do símbolo numérico. Esperamos que o aluno realizasse a contagem de todas as imagens que aparecessem para, depois, clicar no número correspondente à resposta dada.

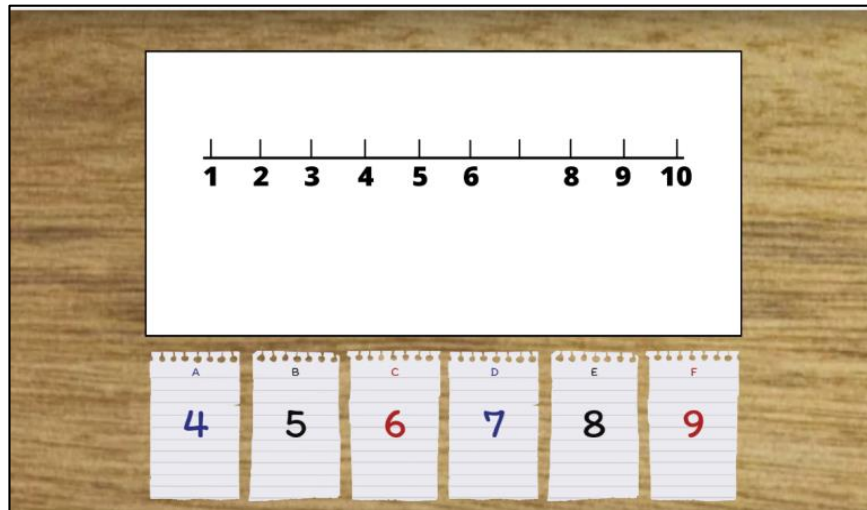
Figura 17 – ODA “Juntar 2”



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O “Juntar 2” propõe um novo formato de soma simples. À esquerda, o aluno realiza a operação da adição e arrasta os números que juntou para o resultado.

Figura 18 – ODA “O que falta?”



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Coletti (2020) expõe a reta numérica como instrumento que auxilia o aluno na construção de estratégias para a resolução de problemas, a fim de que ele compreenda o acrescentar, o reunir, o adicionar, o retirar, o completar, o comparar, o anterior e o posterior. Com essa atividade, pretendemos o aluno completasse a reta numérica com os números ausentes.

Figura 19 – ODA “Família numérica 1”

A atividade mostra uma família numérica com cartões numerados de 1 a 9, cada um com um personagem diferente. Abaixo, há uma lista de palavras numéricas em português com espaços para o aluno associar os números corretos.

	8		9		1		3		6
	2		5		4		7		
<input type="text"/>	TRÊS	<input type="text"/>	QUATRO						
<input type="text"/>	NOVE	<input type="text"/>	CINCO						
<input type="text"/>	OITO	<input type="text"/>	DOIS						
<input type="text"/>	UM	<input type="text"/>	SEIS						
<input type="text"/>	SETE								

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Com a “Família numérica 1”, esperamos que o aluno reconhecesse o símbolo numérico de 1 a 9, bem como a escrita de seu nome. O aluno deveria arrastar o número até o nome correspondente.

Figura 20 – ODA “Família numérica 2”

Figura 20 apresenta um jogo de correspondência para a família numérica 2. No topo, há 10 cartões numerados de 10 a 19, cada um com um ícone de um personagem. Abaixo, há 10 caixas de texto com os nomes dos números em português: DEZOITO, DEZESSETE, DEZ, DOZE, QUATORZE, ONZE, DEZESSEIS, DEZENOVE, TREZE e QUINZE.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Com a “Família numérica 2”, pretendemos que o aluno reconhecesse o símbolo numérico de 10 a 19, bem como a escrita de seu nome. O aluno deveria arrastar o número até o nome correspondente.

Figura 21 – ODA “Família numérica 3”

Figura 21 apresenta um jogo de correspondência para a família numérica 3. No topo, há 10 cartões numerados de 20 a 30, cada um com um ícone de um personagem. Abaixo, há 10 caixas de texto com os nomes dos números em português: VINTE E TRÊS, VINTE E QUATRO, VINTE E CINCO, VINTE E OITO, TRINTA, VINTE E SEIS, VINTE E SETE, VINTE, VINTE E UM, VINTE E NOVE e VINTE E DOIS.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Com a “Família numérica 3”, objetivamos que o aluno reconhecesse o símbolo numérico de 20 a 30, assim como a escrita de seu nome. O aluno deveria arrastar o número até o nome correspondente.

Figura 22 – ODA “Antes e depois”



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Com a atividade do “Antes e depois”, espera-se que o aluno possa identificar o antecessor e o sucessor dos números naturais a fim de ampliar o conhecimento previamente adquirido.

Figura 23 – ODA “Teste calendário/calendário”

The figure consists of two screenshots of an Oral Digital Assessment (ODA) interface. The top screenshot is titled "O que é isso?" and displays a calendar for the year 2018. To the right of the calendar are four colored boxes labeled A, B, C, and D, each containing a handwritten item: A (Capa de caderno), B (Brinquedo), C (Calendário), and D (Jogo). The bottom screenshot is titled "ESSA IMAGEM CORRESPONDE A:" and displays a calendar for the year 2021. To the right of the calendar are four colored boxes labeled A, B, C, and D, each containing a handwritten item: A (UM CARDEIRO), B (UM CALENDÁRIO), C (UM CARTAZ), and D (UMA CANETA). Both screenshots include a timer (0:00), a checkmark, and navigation controls.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Com as atividades do calendário, tencionamos que o aluno reconhecesse os meses do ano, dias da semana, e pudesse compreender o tempo, antes e depois, etc.

No capítulo seguinte apresentaremos o estudo 2 desse trabalho. Abordaremos a aplicação e a análise da eficácia do E-numerando, bem como a discussão dos dados levantados através do ADA.

5 ESTUDO 2: APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL E-NUMERANDO

Intitulado como E-numerando, o produto educacional consiste em um *site* educacional com vários objetos digitais de aprendizagem na área da matemática, abrangendo o aprendizado de números naturais. Ele é destinado para o apoio pedagógico no 1º ano do Ensino Fundamental. Objetiva a complementação dos estudos e aprendizados do raciocínio lógico-matemático.

5.1 Objetivo

Avaliar a eficácia do ODA E-numerando para contribuir com a aprendizagem dos estudantes quanto aos números naturais.

5.2 Método

5.2.1 Local

O local da aplicação do E-numerando foi o laboratório de informática da escola, localizado próximo ao pátio e ao prédio administrativo (secretaria, coordenação e direção). Foram disponíveis a sala de rampa de acesso para cadeirantes, a iluminação externa e o sistema de monitoramento via sensores de movimento.

O laboratório de informática estava protegido contra os agentes agressivos, como, por exemplo, areia, poeira e chuva. Ficava distante das tubulações hidráulicas, sendo garantida a integridade dos equipamentos bem como a dos alunos utilizaram o espaço e os equipamentos.

O espaço físico⁵ do laboratório era 51,10m² (7,0 mts x 7,30 mts), e contava com grades de segurança na porta e janelas. Dispunha de um ar condicionado com a potência de 60.000 BTU's, apenas frio, *split* teto. Para um perfeito funcionamento do laboratório, a temperatura não podia ser alta, para evitar o risco de avarias e o desconforto dos alunos. As tomadas elétricas eram individuais para cada equipamento que, por conta das interferências e das oscilações elétricas, podem danificar os estabilizadores bem como as fontes de alimentação.

⁵ Informações obtidas no Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola.

Cada microcomputador tinha uma mesa, com o tampo de madeira de cor clara e os cantos arredondados; uma cadeira para micro com estrutura de aço, sem braços e sem rodas. Houve opção de não ter rodas, visando a prevenção de acidentes. A conexão com a *internet* era feita de através de cabo mediante um *switch* e central de acesso à rede local, sendo sua banda de 160Gb.

5.2.2 Participantes

O critério de seleção manteve-se idêntico ao estudo 1. Sendo assim, os participantes do estudo 2 foram 20 alunos do estudo 1, sendo 10 meninos e 10 meninas, com idades entre seis e sete anos.

Testamos o produto educacional nos mesmos participantes do estudo 1. No entanto, devido às eventualidades e intercorrências não ocasionais, os alunos A14, A16, A21 e A24 não quiseram participar dessa etapa da pesquisa, e os alunos A3, A6, A17, A26 e A29 foram transferidos para outras unidades escolares de municípios vizinhos, impossibilitou dar o prosseguimento da pesquisa com eles.

5.2.3 Materiais

Utilizamos, nessa etapa, os objetos de aprendizagem elaborados no *Wordwall* e agregados ao *site* criado juntamente com o Questionário ADA e a Avaliação Final.

5.2.4 Procedimentos

As atividades do E-numerando foram aplicadas no laboratório de informática da escola. Inicialmente, seriam utilizadas as aulas de Informática Educacional, no entanto, devido ao ERE, as aplicações foram realizadas em horário previamente agendado entre professora, aluno e familiares.

No início, procedemos com uma aplicação piloto do E-numerando, tendo a participação de cinco alunos que não eram participantes do estudo 1. Eles foram selecionados e aceitaram participar do estudo, porém com o objetivo de testar a tecnologia e o procedimento de aplicação.

No decorrer da realização de cada atividade da aplicação piloto, foram contestadas as modificações e as adequações, como, por exemplo, as alterações de

enunciado, o *design* do ODA, a mudança das imagens, a forma de execução da atividade no ODA. Com essas mudanças, entretanto, iniciamos a coleta dos dados.

As aplicações ocorreram de forma presencial, previamente agendada e/ou no horário em que o aluno estivesse na escola durante o período de aula; na época das aplicações os alunos estavam em formato híbrido e faziam revezamento escolar.

A finalidade das aplicações do E-numerando foi analisar o progresso da aprendizagem de forma processual do aluno, sendo que cada aluno foi submetido a cinco sessões. Tais aplicações ocorreram individualmente, salvo certos casos que contou com a participação do responsável legal que supervisionava o desempenho e o progresso da criança durante as aplicações. Ressaltamos que as participações dos familiares em nenhum momento influenciaram na tomada de decisão da criança no momento de resposta.

Ao finalizar a etapa das aplicações do E-numerando, os alunos fizeram a aplicação da segunda etapa do ADA. Novamente, o ADA novamente foi aplicado individualmente, tendo como objetivo principal comparar os resultados obtidos na avaliação inicial antes da utilização do E-numerando e após a sua utilização. O mesmo ADA foi aplicado em ambas etapas.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

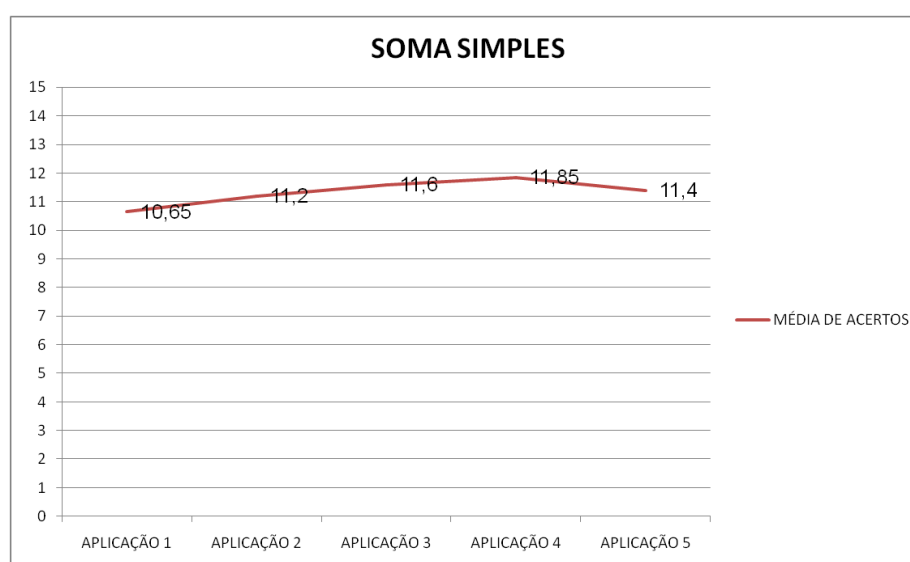
6.1 Análise dos dados do E-numerando

Através da pesquisa experimental, o aluno tem a oportunidade de ser inserido em um ambiente pedagógico a fim de usar o computador como recurso de ensino e aprendizagem.

Foram feitas cinco aplicações do E-numerando para a validação do produto e uma aplicação final. As aplicações ocorreram no período de aula híbrida presencial no laboratório de informática e de forma individual. Sendo assim, com os resultados obtidos após as aplicações do ODA E-numerando, mostraram-se possibilidades favoráveis de alteração no processo da aprendizagem da competência numérica.

Para melhor entendimento dos dados coletados, atribuímos a cada resposta correta o equivalente a um ponto. Sendo assim, cada ODA do E-numerando tinha um total de pontos máximos que deveria ser atingido. Dos dados coletados referentes às aplicações, tiramos a média total de cada aplicação resultando nos gráficos em linha. Escolhemos esse modelo de gráfico, pois exibe uma série de pontos conectados por uma linha, sendo que a linha é usada para representar a quantidade de dados que ocorrem em um período determinado de tempo, podendo ser contínua ou não.

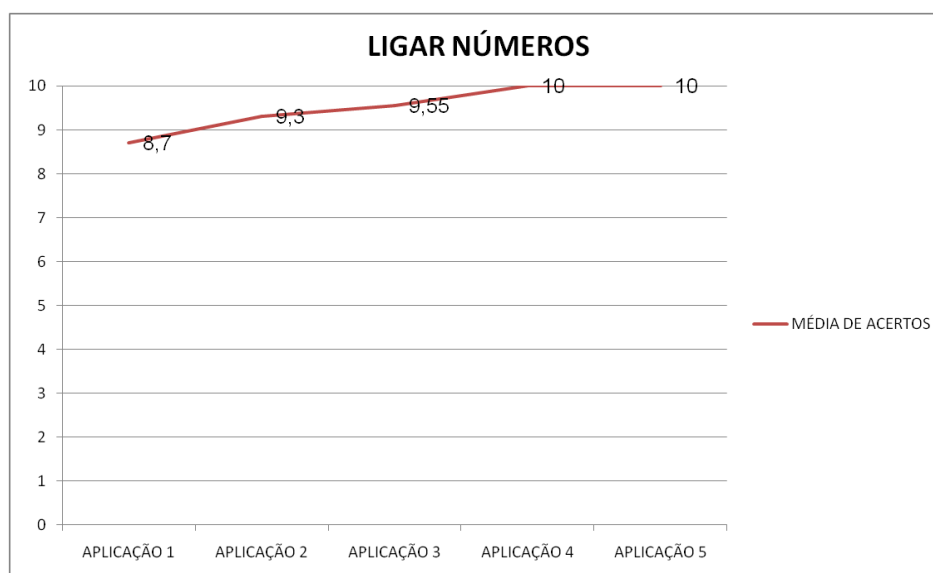
Figura 7 – Atividade “Soma simples”



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

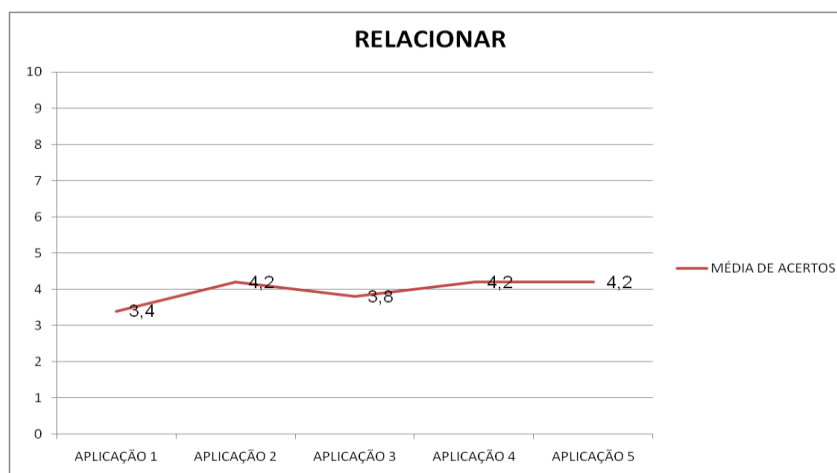
A média da atividade a cada aplicação mostrava que os alunos estavam evoluindo no aprendizado, no entanto, os alunos A2, A5, A10 e A15, na aplicação final, exibiram pontuações mais baixas do que as aplicações anteriores, fazendo com que a média geral da atividade caísse. Brocardo *et al* (2008, p. 106) aponta que uma criança, ainda que faça cálculos de “cabeça”, ela pode recorrer aos registros. Observando os resultados, temos a crença de que esses alunos estariam desatentos ao processo da contagem, uma vez que a atividade dava a possibilidade de realizar o processo de contagem com a possibilidade do cálculo mental ou contagem dos seus dedos. Refletimos sobre os anseios do aluno e a não utilização do cálculo mental, ou até mesmo em pedir recursos para o registro em papel, uma vez que uma criança faz uso de relações numéricas e de propriedade das operações. Sendo assim, a média final da atividade na quinta e última aplicação foi de 11,4 pontos, e a pontuação máxima foi 15.

Figura 8 – Atividade “Ligar números”



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O “Ligar Números” era a segunda atividade que, com o total de 10 pontos, iniciou com a média de 8,7 pontos em sua primeira aplicação, o que podemos considerar uma excelente média de aplicação inicial, mostrando que os alunos compreenderam logo de início a importância de se fazer a contagem e a ligação do número escrito com seu símbolo numérico. A cada aplicação foi nítida a evolução dos alunos, e a aplicação final fechou com a pontuação máxima de todos os participantes.

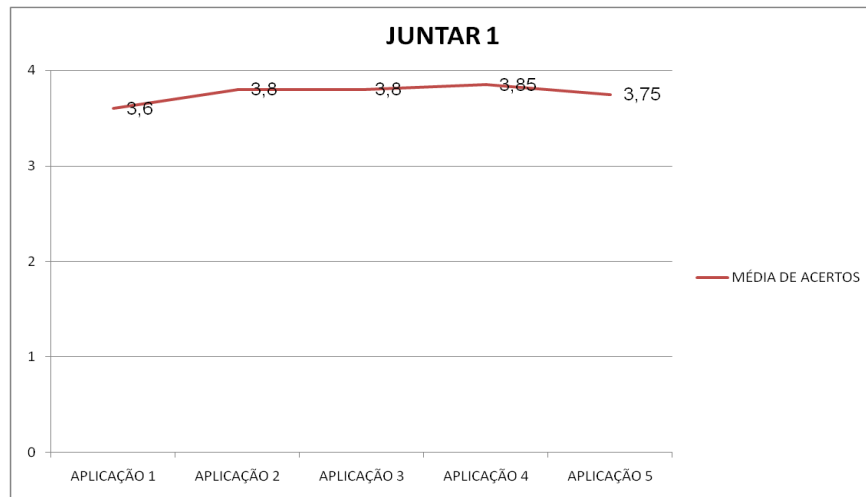
Figura 26 – Atividade “Relacionar”

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A atividade “Relacionar” mostrou-se de difícil compreensão para os alunos, haja vista a primeira aplicação com média de 3,4 pontos e a última com 4,2 pontos, considerando a oscilação entre a terceira e a quarta aplicação. O máximo de pontos nessa atividade era 10. Sete alunos (A4, A7, A8, A9, A12, A15 e A19) diminuíram sua pontuação na terceira aplicação, e supomos que se mostrou necessária a melhoria do desenvolvimento do conceito de aprendizagem maior na associação do símbolo numérico com a sua representação escrita de uma forma geral.

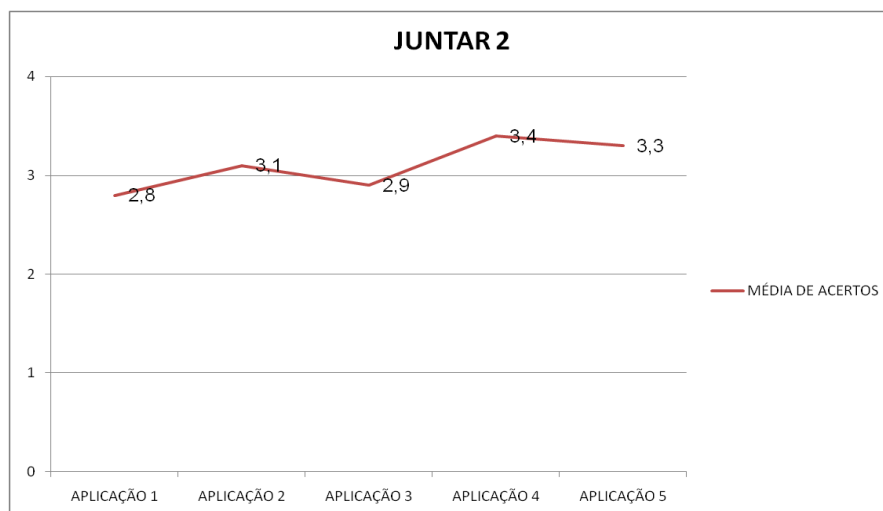
Ler é muito mais que codificar uma escrita, ou mesmo, é mais que descobrir e reconstruir o sistema de representação da linguagem. Ler é criar sentido. Ler não é reproduzir especularmente um texto, mas produzir a partir da letra do texto um discurso do texto [...] (BARONE, 1993; CARVALHO, 2018).

Os alunos participantes estavam em processo de alfabetização. Para Carvalho (2018, p. 26), cada leitura, cada movimento interpretativo já é em si uma ação do sujeito que vê. Desta maneira, não há uma maneira única de ler um determinado texto. Ficou nítido pelos resultados das aplicações que os alunos ainda não dominavam o ato de ler que exige conhecimentos, habilidades e estratégias que permitam a compreensão e a interação.

Figura 27 – Atividade “Juntar 1”

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Schmitt (2017, p. 57) defende a ideia de que juntar é você possuir duas quantidades independentes e saber qual o valor obtido ao unir os dois totais, e que a soma representa o que foi acrescentado. Sob essa perspectiva, observamos o progresso da atividade “Juntar 1”, que se mostrou favorável até a quarta aplicação, com a média de 3,85 pontos, de 4 máximos. No entanto, na aplicação final, três alunos (A7, A11 e A18) diminuíram os acertos, o que ocasionou a queda da média geral. Essa diminuição, considerando o desempenho dos alunos até a aplicação final, pôde ter ocorrido em um momento de distração e/ou na pressa na finalização, provocando, assim, uma resposta incorreta.

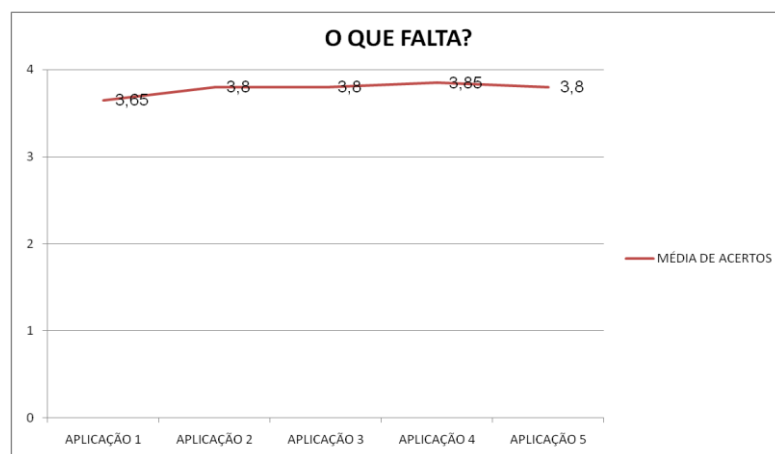
Figura 98 – Atividade “Juntar 2”

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Em suas atividades, o “Juntar 2” tinha o total de 4 pontos. A média da atividade na primeira aplicação foi de 2,8 pontos. A atividade consistia em uma soma e a inserção do algoritmo na resposta, conforme a Figura 16. Na segunda aplicação, tivemos uma melhora significativa de 0,3 pontos. Na terceira aplicação, cinco alunos (A2, A7, A8, A15 e A19) tiveram menos acertos em relação à segunda aplicação, fazendo então que a média diminuísse 0,2 pontos. Mas, na quarta aplicação ela subiu 0,5 ponto, e os alunos mencionados na terceira aplicação mostraram melhora nos resultados. No entanto, na última aplicação tivemos uma queda de 0,1 ponto, e os alunos A7 e A20 pioraram consideravelmente em seus rendimentos, o atribuímos à dispersão e à ansiedade durante a realização da atividade.

Em ambas atividades de “Juntar”, seguindo a ideia de Schmitt (2017) ao analisar uma operação de adição feita por uma criança que está no processo de alfabetização matemática, é perceptível que a criança pode contar tudo ou contar para frente. Isso significa que para uma criança que conta tudo, a operação incluirá a contagem de um em um, enquanto a que conta para frente realiza a operação a partir de um dos valores da operação.

Figura 10 – Atividade “O que falta?”

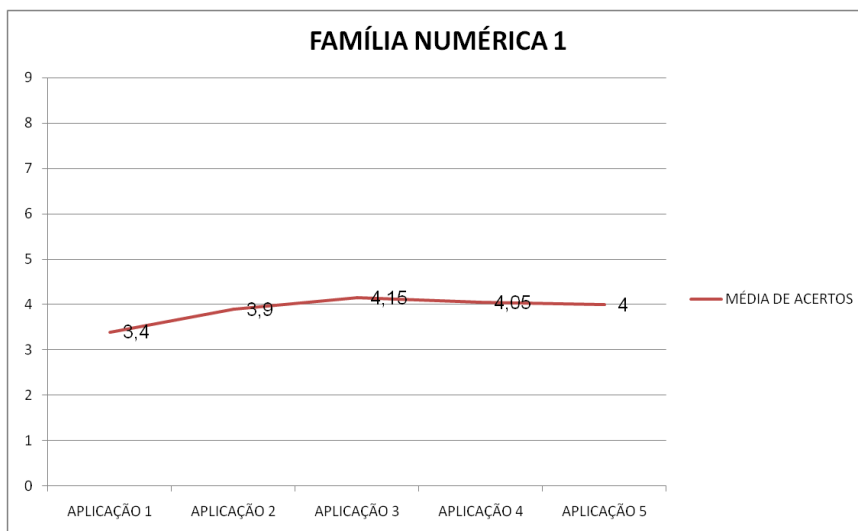


Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Reconhecer os números ausentes de uma reta numérica foi o que o aluno tinha que mostrar na atividade “O que falta?”. Podemos ver, de acordo com o gráfico, que na primeira aplicação a média alcançada foi de 3,65 de um total de 4 pontos, mostrando, assim, o domínio dos alunos acerca do assunto e o aumento contínuo em cada aplicação. No entanto, na última aplicação, a aluna A11 cometeu um equívoco,

acreditamos, no momento de marcar sua resposta, haja vista que seu desempenho se manteve no total de pontos das atividades, ocasionando a perda de 0,05 pontos na média geral da última aplicação.

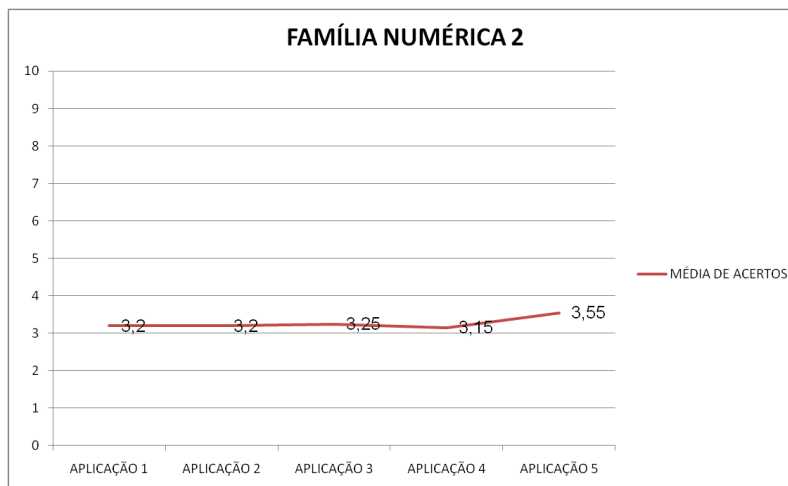
Figura 30 – Atividade “Família numérica 1”



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

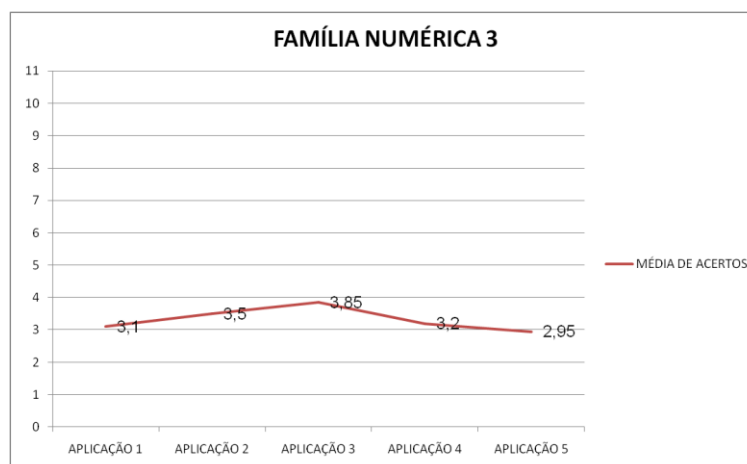
A atividade da “Família numérica 1”, com o seu máximo de 9 pontos, mostrou que a associação do nome do número com a sua representação pelo símbolo numérico ainda carece de um maior desenvolvimento. A primeira aplicação constou 3,4 pontos, subindo para 3,9 pontos, na segunda aplicação, e chegando a 4,15 pontos, na terceira. No entanto, a partir da quarta aplicação a média geral diminuiu 0,10 pontos.

Analisando os dados, vemos que os alunos A2, A7, A19 e A27 tiveram um desempenho menor na atividade. Com a quinta e última aplicação apenas os alunos A2 e A7 não conseguiram recuperar o desempenho. E nessa aplicação, os alunos A11 e A15 tiveram um rendimento menor. Atribuímos isso ao nervosismo e à ansiedade por parte dos alunos ao terem que se lembrar das primeiras aplicações, em que não houve acerto dos números.

Figura 31 – Atividade “Família numérica 2”

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

De um total de 10 pontos máximos na atividade “Família numérica 2”, a média da aplicação inicial foi de 3,2 pontos, a segunda aplicação manteve a média com os 3,2 pontos, subindo na terceira aplicação 0,05 pontos. Entretanto, com a quarta aplicação, a média reduziu para 3,15 pontos, ficando 0,05 ponto abaixo da média inicial. Nos dados é possível observar que os alunos A 18 e A25 tiveram um rendimento menor em virtude das outras aplicações. Na última aplicação, a média subiu para 3,55 pontos. O esforço dos alunos é evidente em melhorar a cada aplicação, pois, apesar das dificuldades, eles persistiram nas tentativas de acerto.

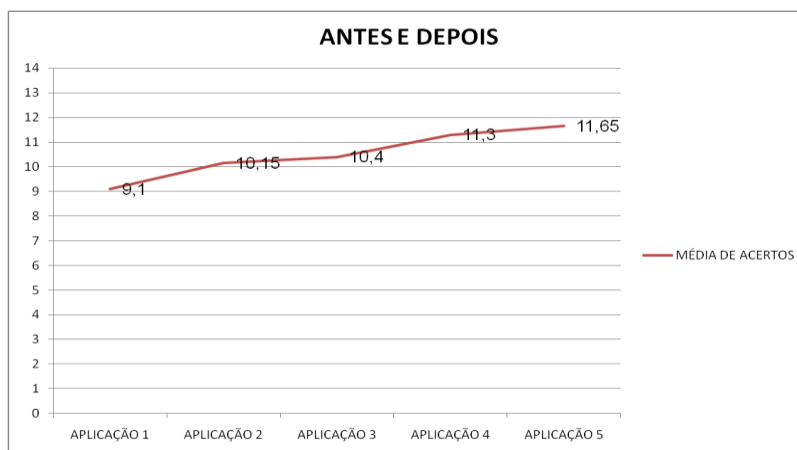
Figura 11 – Atividade “Família numérica 3”

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A atividade da “Família numérica 3” possui o total de 11 pontos. Inicialmente, na primeira aplicação temos a média de 3,1 pontos, subindo para 3,5 pontos. No entanto, na terceira aplicação vemos que houve uma queda de 0,65 pontos.

Os alunos A9, A10, A12, A13, A19 e A27 denotaram rendimento inferior às três etapas anteriores, passando, então, a cair consideravelmente, sendo 3,2 pontos na quarta aplicação e 2,95 pontos na quinta. Atribuímos essa eventual queda a partir da quarta aplicação aos alunos que não estavam contentes com a atividade ao perceberem suas dificuldades para respondê-la, fazendo isso de qualquer jeito, sem o tempo para a assimilação da informação, associação e inserção da resposta no local exato.

Figura 12 – Atividade “Antes e depois”



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

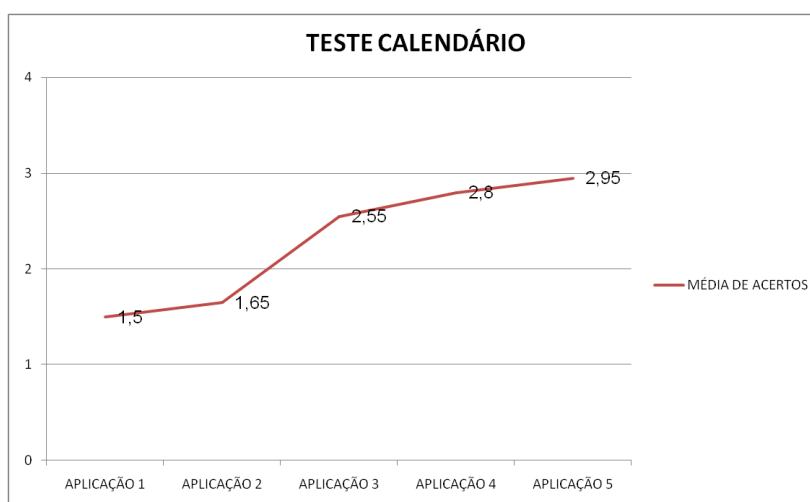
A atividade do “Antes e depois” tinha seu total de 14 pontos. A Figura 31 deixa nítida a evolução que os alunos participantes da pesquisa tiveram a cada aplicação. Inicialmente, começou com média de 9,1 pontos e finalizou com 11,65 a efetividade da reta numérica nesses dados.

Nas Figuras 33 e 34, notamos a curva de aprendizagem que, segundo Viana (2021), é uma representação do desempenho de uma determinada ação quando submetida a uma tarefa manual repetitiva, e que também é capaz de medir o período de elaboração e desenvolvimento de potencialidades. O estudioso mostra que o fato de não estar em uma linha reta indica que sempre vamos nos deparar com um novo processo de conhecimento e que

[...] a tendência inicial é de que ocorra de modo mais devagar, não possibilitando que o estudante entregue um rendimento relevante (curva de aprendizagem baixa). Posteriormente, quando o tema e seus procedimentos passam a ser entendidos e alinhados, o estudante descobre-se capaz de resolver os exercícios recomendados pelo professor com mais clareza. A partir daí, os resultados individuais e coletivos conectam-se naturalmente, demonstrando que o conhecimento fica mais acentuado. No encerramento desta etapa, a curva da aprendizagem acaba se consolidando (curva de aprendizagem alta). O que acontece? O estudante consegue chegar ao seu nível mais alto de compreensão, conseguindo estabilizar a linearidade de seu rendimento (VIANA, 2021, n.p.).

Para cada nova temática ensinada e/ou apresentada, uma nova curva é iniciada, lembrando que o seu grau de rendimento é menor.

Figura 34 – Atividade “Teste calendário”



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Por meio da aplicação inicial do ADA, constatamos que as atividades relativas às habilidades com o calendário dos alunos denotaram um desempenho relativamente baixo. Para Viana (2021), quando um tema é apresentado e/ou inserido para o estudante, a curva de aprendizagem pode ser mais extensa, o que demandará um período maior para chegar ao resultado e rendimento necessário.

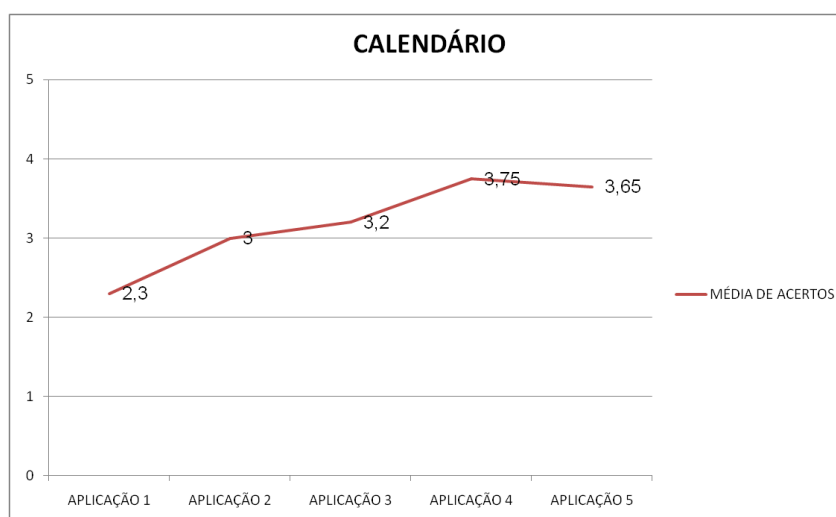
Brocardo *et al.* (2008) afirma que os professores devem procurar que os alunos dominem, num determinado momento, os conteúdos trabalhados, mas não se esquecendo que cada um tem sua maneira de aprender a matemática – os números nesse caso – nos diferentes domínios, de acordo com as possibilidades, realidades e necessidades de cada um.

Preparar as aprendizagens transforma-se em: (a) Determinar o que é que os alunos podem aprender num determinado momento, a partir daquilo que eles já sabem e já fazem (conteúdos matemáticos a aprender). (b) Selecionar e /ou criar tarefas e encadeá-las umas nas outras de tal maneira que os alunos possam atingir os objetivos que o professor fixou. (c) Explicar aquilo que os alunos vão descobrir/aprender nestas condições e como vão fazer. (BROCARD *et al.*, 2008, p. 5).

A aprendizagem e o uso do calendário estão ligados à tradição e também à cultura do ensinar na escola. Sua utilização contribui para o conhecimento dos números inseridos na sequência recursiva numérica (reta numérica), dias da semana, eventos comemorativos especiais como os feriados não se esquecendo dos meses do ano.

Com a atividade “Teste calendário”, constatamos a necessidade de se trabalhar efetivamente o calendário e suas particularidades. O total de pontos dessa atividade foi de 4. Na primeira aplicação, começamos com a média de 1,5 pontos, evoluindo timidamente para 1,65 pontos na segunda aplicação. Na terceira aplicação, saltamos para 2,55 pontos, e supomos que aqui os alunos começaram a compreender as atividades. Intervimos, pedindo para que os alunos procurassem em casa o local do calendário, deixando-o visível, com a finalidade de vê-lo diariamente; assim, seu uso não estaria restrito à escola. Diante disso, a quarta aplicação evoluiu para 2,8 pontos, finalizando as aplicações com 2,95 pontos.

Figura 35 – Atividade “Calendário”



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A última atividade do E-numerando também traz atividades acerca do calendário para reforçar o aprendizado dos alunos. Ficou nítida a evolução dos alunos, com a exceção da última aplicação. A pontuação máxima dessa atividade é 4. Na primeira aplicação, a média foi de 2,3 pontos, subindo para 3 pontos, na segunda aplicação, evoluindo para 3,2, na terceira, e 3,75 pontos, na quarta. No entanto, na última aplicação, constatamos que os alunos A5, A15 e A18 tiveram um desempenho menor em relação às outras aplicações. Compreendemos que a ansiedade ou a distração devem ter influenciado durante a resposta, fazendo com que a média retrocedesse para 3,65 pontos.

6.2 Avaliação de Aprendizagem Final (AAF)

A aplicação final da avaliação de aprendizagem ocorreu com 20 alunos, diferentemente dos 29 iniciais. Mantivemos o questionário aplicado mediante a plataforma *online Google Forms*, com 17 questões atividades, sendo 15 de múltipla escolha com quatro alternativas cada, e duas questões abertas.

O questionário AAF manteve-se fiel à avaliação inicial feita pelo questionário AAI. Com essa aplicação, além dos objetivos já destacados na avaliação inicial, avaliamos o desempenho dos alunos processual e gradativamente a cada atividade realizada no ODA E-numerando.

O quadro abaixo mostra a comparação dos alunos de forma global por questão, visando o desempenho como um todo.

Quadro 10 – Avaliação de Aprendizagem Inicial e Final

AAI			AAF		
Questão	Acertos	Erros	Questão	Acertos	Erros
1	55,20%	44,80%	1	95,00%	5,00%
2A	75,90%	24,10%	2A	85,00%	15,00%
2B	13,80%	86,20%	2B	35,00%	65,00%
3A	82,90%	17,10%	3A	80,00%	20,00%
3B	13,80%	86,20%	3B	55,00%	45,00%
4A	34,50%	65,50%	4A	90,00%	10,00%
4B	34,50%	65,50%	4B	100,00%	0,00%
4C	65,50%	34,50%	4C	85,00%	15,00%
4D	82,80%	17,20%	4D	95,00%	5,00%
5	75,90%	24,10%	5	85,00%	15,00%
6	58,60%	41,40%	6	85,00%	15,00%
7	100,00%	0,00%	7	95,00%	5,00%
8	72,40%	27,60%	8	80,00%	20,00%
9	86,20%	13,80%	9	100,00%	0,00%
10	0,00%	0,00%	10	35,00%	65,00%
11	82,80%	17,20%	11	80,00%	20,00%
12	27,60%	72,40%	12	85,00%	15,00%

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

As questões 1 e 2 trazem a habilidade EFMA01, no qual o aluno precisava identificar a idade do aniversariante apenas observando as velas dispostas em cima do bolo. No quadro, vemos que 95% dos alunos tiveram êxito na questão contra 5%. Em comparação com a AAI, comprovamos uma melhora de 39,8%, evidenciando que os alunos, ao ouvirem o enunciado e observar a imagem que estava disponível para visualização, foram capazes de encontrar a solução. Quanto aos 5% que ainda não atingiram o resultado que se esperava, a possibilidade de contagem equivocada é alta.

A percepção visual dos alunos e a organização de valor posicional era o que se pedia na questão 2. Estando dividida em duas partes, conseguimos observar se o aluno compreendeu a posição dos carros prestes a cruzar a linha de chegada em uma

corrida. A 2A pedia a cor do carro que estava em primeiro lugar, sendo que 85% dos alunos acertaram, enquanto 15% acreditavam que o carro que estava em primeiro lugar era o mais próximo do início da imagem e não próximo da linha de chegada. Comparando as avaliações, apenas 9,1% atingiram o objetivo. Encontrar o carro que estava em terceiro lugar na questão 2B deixou os alunos em dúvida, pois, 65% de erro apontam que ainda não conseguiram compreender efetivamente o posicionamento. Houve melhora de 21,2% da AAI para a AAF, no qual a necessidade de dar continuidade a essa competência é evidente.

Fazer uso da reta numérica envolve a ideia de representar o número junto da habilidade da contagem, podendo o aluno, em alguns casos, ficar equivocado com os números ou até mesmo deixar de mencioná-lo. A questão 3 traz essa preocupação, na qual o aluno deveria colocar os números ausentes da reta numérica. Os erros da reta numérica eram quase nulos, pois teria que preencher todas as lacunas evidenciadas. No entanto, 20% dos alunos na 3A e 45% na 3B preencheram pela metade, ou seja, ainda havia espaços em branco; mesmo sendo questionado antes de finalizar os alunos afirmavam estar completo.

A prática de soma simples é muito importante para a continuidade no processo de ensino e aprendizagem da alfabetização matemática, sendo o objetivo da questão quatro. Dividida em quatro etapas, verificamos o processo de soma de números idênticos e diferentes e de objetos no mesmo segmento ao dos números. A questão 4A, teve 90% de acertos. Na questão 4B, por sua vez, todos os alunos acertaram. A 4C, teve 85% de acerto, e a 4D, 95%. Observando a execução e a inserção das respostas no processo de aplicação, o erro era comum entre todos os alunos, incluindo a falta de atenção no processo da contagem, contando para menos ou para mais, bem como a confusão simples de contagem dupla do mesmo número, muito comum no processo de alfabetização. Entretanto, comparando a avaliação final com a inicial, concluímos que houve não apenas melhora, mas a compreensão sobre como executar o processo da contagem, seja ela com a representação alfanumérica ou com objetos.

Resolver problemas de adição requer atenção no enunciado, e observação nos detalhes da situação caso ela tenha imagens ilustrativas. A questão cinco mostra a necessidade da atenção no qual os alunos precisavam contar todos os carrinhos que estavam dispostos. Sendo assim, 15% dos alunos erraram a questão, talvez por não compreenderem o enunciado no qual era nítida a necessidade de agrupar toda a

quantia e somar para se colocar o resultado, colocando apenas os carrinhos da menina ou dos meninos, ou, ainda, faziam a contagem além da quantidade apresentada ou para menos.

Antecessor e sucessor são propriedades matemáticas ensinadas com os princípios da reta numérica. A questão 6 traz o conhecimento do aluno quanto ao sucessor, dos quais 15% não acertaram. Ao analisar as respostas, constatamos que os alunos fizeram inversão, colocando o antecessor e não o sucessor, como dizia o enunciado. Portanto, comparando a questão com a AAI, verificamos que a porcentagem dos alunos que erraram diminuiu, mostrando que eles conseguiram compreender melhor a posição do número em uma reta numérica, localizando o que está antes e depois.

Comparação de tamanho e/ou comprimento é o que mostra a habilidade EF01MA15. E, assim, a questão 7 foi feita com apenas 5% de erro, a encargo de apenas um aluno que, assim que respondeu a questão, enviou a resposta e percebeu que havia cometido um erro. Em comparação com a avaliação inicial, essa foi uma questão em que ambas aplicações os alunos obtiveram não apenas o conhecimento, mas a propriedade para a diferenciação.

A contagem de maneira aproximada ou exata é o principal objetivo da habilidade EF01MA02, trazida pela questão 8. Através do enunciado, o aluno carecia contar todos os itens, organizados em duas caixas com a mesma quantidade. Com os resultados, 20% dos alunos erram, ou seja, dois deles, por não contarem todos os itens de ambas as caixas. Ressaltamos que o enunciado menciona que os itens são iguais em ambas as caixas. Em ambas as aplicações das avaliações de aprendizagem os alunos cometeram os mesmos erros. Acreditamos, assim, que ainda faltam apropriações necessárias para a construção do conceito de contagem exata.

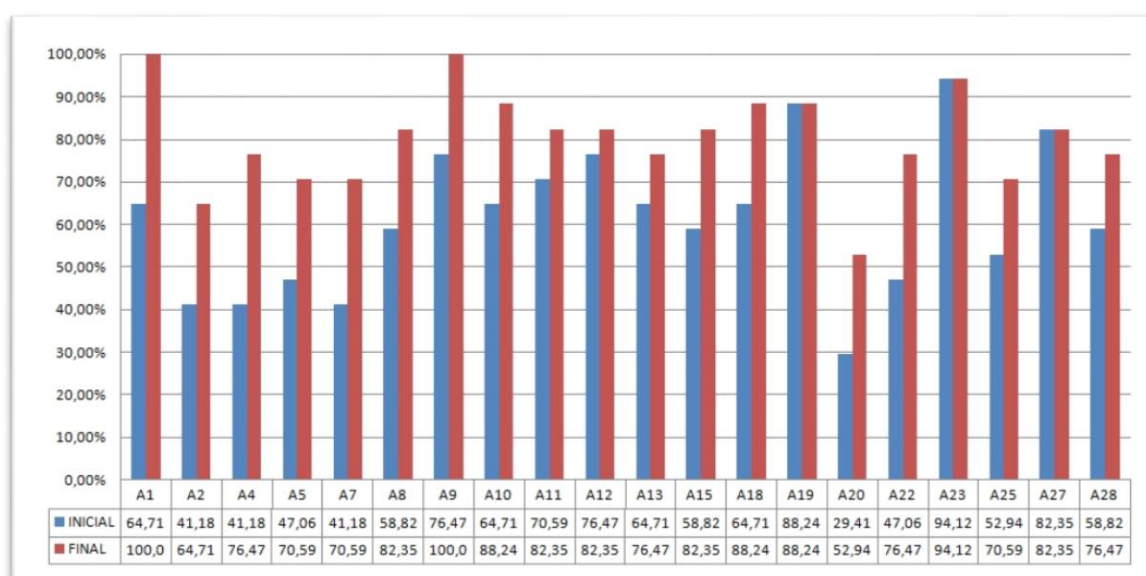
Identificar figuras geométricas é a habilidade EF01MA14, presente na questão 9. Não houve erro, pois, todos os alunos reconheceram a figura e também a quantidade exigida no exercício, diferente da AAI, em que alguns alunos ainda não estavam familiarizados com a forma geométrica, haja vista que a quantidade de figuras geométricas era a mesma.

A pergunta que gerou mais expectativa é 10, na qual questionamos o calendário. Na AAI, nenhum dos alunos respondeu à pergunta, enquanto na AAF vemos que 35% acertaram, contra 65%, que tiveram dificuldades nas atividades envolvem meses do ano, dias da semana, feriados, etc.

A questão 11 mostrava o gráfico com dados inseridos acerca de um concurso de leitura, sendo que 20% dos alunos erraram. Acreditamos que tais erros aconteceram pela falta de atenção e distração com outras informações, ou até mesmo nervosismo dos alunos.

Antecessor é o que trata a questão 13, mostrando que 15% dos alunos ainda confundem e invertem com o sucessor. Analisando os dados, verificamos que os mesmos alunos que erraram a questão 13, cometeram o mesmo tipo de erro na questão 6. Comparando com a avaliação inicial, é nítido a melhora considerável nessa questão.

Figura 36 – Comparação da Avaliação de Aprendizagem Inicial com a Final



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A Figura 36 traz um gráfico comparativo das aplicações das avaliações de aprendizagem para cada aluno, apresentando a média de aproveitamento. Traz a inicial, dados usados para criar o E-numerando, e a final, pós-aplicações e uso do ODA.

Na aplicação inicial, a média de aproveitamento dos alunos na pesquisa foi de 61,18, e, após a utilização do E-numerando, ela subiu para 80,29%, um aumento de 19,11%. Consideramos esse aumento favorável, mediante o ERE e a retomada do ensino presencial de forma híbrida, perante o revezamento que os alunos vivenciaram no período de aplicação.

Com os dados analisados, destacamos os alunos A19, A23 e A27. Eles iniciaram e finalizaram com a mesma porcentagem. Isso significa que, para eles, o E-numerando viabilizou apenas a prática das habilidades e das atividades propostas, como a fixação dos mesmos, todavia em formato digital.

Após a aplicação inicial, os alunos A1 e A9 atingiram 100% de aproveitamento final, haja vista que o aluno A1 evoluiu 35,29% durante a utilização do E-numerando, para atingir os 100%, e o aluno A9 23,53%. obteve evolução e aproveitamento.

Notamos que os resultados de aplicação foram positivos e que após a intervenção ocorreram melhoras significativas para a maioria dos alunos avaliados. Para as futuras pesquisas, poderão ser ampliadas as sessões de utilização do ODA, já que mais exercícios e mais atividades podem ser interessantes para alguns alunos, visando a fixação do aprendizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pandemia e o ensino remoto emergencial foram desafios pedagógicos para alunos e professores, exigindo mudanças de postura e adaptações, tanto nas atividades quanto das vivências escolares e sociais. No que se refere à questão dos processos de ensino e aprendizagem durante o período do ensino remoto emergencial, constatamos uma grande dificuldade na aprendizagem das unidades de conhecimento, com destaque para os números. O desafio ocorreu devido à falta dos equipamentos tecnológicos apropriados que pudessem viabilizar os processos de ensino pelo professor e a aprendizagem para o aluno, sem o uso do concreto.

Ainda, no desenvolvimento da pesquisa, uma das maiores dificuldades foi a não equidade do uso e de acesso à tecnologia e dos recursos digitais pelos estudantes. No estudo 1, avaliamos o conhecimento sobre números naturais dos alunos do 1º ano do Ensino Fundamental, e criamos um Objeto Digital de Aprendizagem, nomeado E-numerando. Após a aplicação de uma avaliação inicial, verificamos que os alunos participantes mostravam muitas dificuldades nas unidades de conhecimentos que lhes foram apresentadas. O estudo 2, por seu turno, avaliou a eficácia do E-numerando, destacando sua paridade com a aprendizagem dos estudantes.

Com a avaliação inicial, foram levantados aspectos e questões sobre como os alunos assimilaram o conhecimento acerca dos números. Grande parte dos dados levantados, mostrou que a ausência da escola e a privação do uso de material manipulável, juntamente com um ensino planejado intencionalmente pela professora bem como a falta de instrução correta, impactaram negativamente na apropriação dos conteúdos abordados e, por consequência, na aprendizagem dos estudantes observados. Já as professoras, relataram também que sentiram dificuldade no ensino dos números no ERE.

As atividades para o E-numerando foram desenvolvidas com base nos aspectos relevantes levantados com a avaliação inicial, em virtude das aplicações realizadas em outro momento, para compreender a usabilidade dos ODA, bem como sua praticidade.

Após a realização das atividades no E-numerando, que se deu de forma individualizada, e das suas aplicações, reparamos que a eficácia da utilização do E-numerando foi favorável no processo de aprendizagem do estudante. Comprovamos o progresso individual em cada aluno no decorrer das aplicações do E-numerando. A

autonomia de raciocínio lógico era evidente a cada utilização, e os alunos criavam suas próprias estratégias de raciocínio para chegarem aos resultados. Em nenhum momento eles ficaram tímidos diante da possibilidade do erro, ou por realizarem as atividades mais de uma vez. Observando as habilidades que os alunos tinham mais dificuldades, as adaptações e as estratégias criadas oportunizaram compreender que os alunos estavam aos poucos desenvolvendo uma forma pessoal de solução de problemas, de percepção e de observação.

Assim, tendo em vista os estudos futuros, sugerimos: mais sessões de aplicações do E-numerando, junto às outras séries; um grupo de controle experimental para averiguar a importância da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem; análises qualitativas nas respostas dos alunos e/ou docentes que optem pela utilização do E-numerando nas práticas; entrevistar as crianças para saber a que atribuem seu sucesso ou fracasso nas atividades.

A utilização do E-numerando pelos estudantes certificou que há possibilidades de serem criadas estratégias direcionadas a uma maior aprendizagem, potencializando o aprendizado e oferecendo novas oportunidades de aprendizagem de forma inovadora, com mais engajamento.

No uso do E-numerando em sala, foi possível verificar, entre os alunos, esforços, persistências nas tentativas para a obtenção da forma correta, sem ser a presença do professor e/ou até mesmo de outros colegas o principal motivador para o engajamento.

Assim, é importante um futuro estudo que analise e mensure como se integra o raciocínio lógico juntamente com o pensamento computacional aplicado na utilização de ODA pelos estudantes, identificando quais as formas utilizadas para raciocinar uma solução, sem ter recursos concretos.

Portanto, durante nossa pesquisa, foi possível avaliar alunos e professores, identificar lacunas e dificuldades no ensino dos números naturais, construir um Objeto Digital de Aprendizagem que abrangesse as oportunidades levantadas e aplicar esse objeto de forma interventiva em cinco sessões, junto alunos participantes do estudo.

Também destacamos a eficácia do produto educacional desenvolvido neste estudo com o avanço da maioria dos alunos nos *scores* antes e após a intervenção realizada com o ODA, e concluir que os recursos tecnológicos, quando desenvolvidos e aplicados com objetivos específicos, podem colaborar para o engajamento e o desenvolvimento dos alunos na aprendizagem da matemática.

REFERÊNCIAS

- ABC. Desenvolvimento cognitivo – Piaget. In: **ABC – aprender, brincar, crescer**, 27 maio 2021. Disponível em: <http://abc-aprenderbrincarcrecer.blogspot.com/2011/05/desenvolvimento-cognitivo-piaget.html>. Acesso em: 10 maio 2021.
- ALVES, E. V. **Um estudo exploratório das relações entre memória, desempenho e os procedimentos utilizados na solução de problemas matemáticos**. 2005. Tese. (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2005. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/335017?guid=1637841002446&returnUrl=%2fresultado%2ffilstar%3fguid%3d1637841002446%26quantidadePaginas%3d1%26codigoRegistro%3d335017%23335017&i=1>. Acesso em: 20 out. 2021
- ALVES, N. **Números ordinais – o que são? Quais são? Naturais são cardinais ou ordinais?** CIDADE: Gestão Educacional, 2019. Disponível em: <https://www.gestaoeducacional.com.br/numeros-ordinais-o-que-sao/>. Acesso em: 20 mai. 2022.
- ANANIAS, B. R.; PESSOA, C. A. S. **O uso do material manipulativo e do cálculo mental na resolução de problemas de multiplicação por alunos do 3º ano do ensino fundamental**. Caderno do IME – Série matemática, v. 9, n. 1, p. 35 – 50, 2015.
- ARRUDA, F. S. de; FERREIRA, R. dos S.; LACERDA, A. G. Letramento matemático: um olhar a partir das competências matemáticas propostas na Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental. **Ensino da Matemática em Debate**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 181–207, 2020. DOI: 10.23925/2358-4122.2020v7i2p156-179. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/48745>. Acesso em: 22 nov. 2021.
- BALBINO, Jaime. **Objetos de aprendizagem: contribuições para sua genealogia**, 2007. Disponível em: http://www.dicas-l.com.br/educacao_tecnologia/educacao_tecnologia_20070423.php#.YZ94vVXMKUI. Acesso em: 18 nov. 2021
- BARCELLOS, J. S.; RODRIGUES, E. DOS S.; RODRIGUES, C. O papel da língua na resolução de enunciados matemáticos. Revista da ABRALIN, v. 17, n. 1, p. 192-224, 5 abr. 2019. Disponível em: <https://revista.abralin.org/index.php/abralin/article/view/489>. Acesso em: 10 maio 2022.
- BEE, H. BOYD, D. **A criança em desenvolvimento**. 12. ed. Artmed: Porto Alegre, 2011.
- BEHAR, P. A. **O Ensino Remoto Emergencial e a Educação a Distância**. Porto Alegre: UFRGS, 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/coronavirus/base/artigo-o-ensino-remoto-emergencial-e-a-educacao-a-distancia/>. Acesso em: 24 out. 2021.

BERNINI, E. AP. B. Utilização do computador e internet como instrumento pedagógico. **Revista Eletrônica de Educação**, ano IV, n. 7, jul/dez, 2010.

Disponível

em: http://www.unifil.br/portal/arquivos/publicacoes/paginas/2011/10/384_492_public.pdf. Acesso em 22/05/2020.

BEZERRA, E. C. **A educação necessária para o século XXI**. Araraquara/SP: Unesp, 2007. Disponível em:

https://www.fclar.unesp.br/Home/Departamentos/CienciasdaEducacao/RevistaEletronica/edi3_artigoeliodebezerra.pdf. Acesso em: 22 nov. 2021.

BOAVIDA, A. M.; PAIVA, A. L.; CEBOLA, G.; VALE, I.; PIMENTEL, T. (2008). **A experiência matemática no Ensino Básico** – Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico. Lisboa: Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/5566>. Acesso em: 20 maio 2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 1996.

BRITO, G. DA S. **Educação e novas tecnologias: um re-pensar**. 2. ed. Curitiba: Ibpex, 2008.

CARVALHO, J.B.P.; WERNECK, A.P.L.; ENNE, D.S.; COSTA, M.B.; CRUZ, P.R. Euclides Roxo e o movimento de reforma do ensino de Matemática na década de 30. *Rev. bras. Est. pedag.*, Brasília, v. 81, n. 199, p. 415-424, set./dez. 2000. ISSN 0034-7183. Disponível em:

<http://rbep.inep.gov.br/index.php/RBEP/article/viewFile/130/130>. Acesso em 12 Mar. 2022

CARVALHO, R. S. **Ensinar a ler, aprender a avaliar: avaliação diagnóstica das habilidades de leitura**. São Paulo: Parábola, 2018.

CHAAR FILHO, F. M.; LACERDA, A. G. MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS: CONSTRUINDO UM PRISMA PENTAGONAL UTILIZANDO RECURSOS DE BAIXO CUSTO. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 7, n. 9, p. 1127–1145, 2021. DOI: 10.51891/rease.v7i9.2316. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/2316>. Acesso em: 12 Mar. 2022.

CIRÍACO, Flávia Lima. A leitura e a escrita no professor de alfabetização. **Revista Educação Pública**, v. 20, nº 4, 28 de janeiro de 2020. Disponível em:

<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/4/a-leitura-e-a-escrita-no-processo-de-alfabetizacao>. Acesso em: 18 set. 2021.

COELHO, FLÁVIO ULHOA e AGUIAR, MARCIA. A história da álgebra e o pensamento algébrico: correlações com o ensino. **Estudos Avançados**, 2018, v. 32,

n. 94, p. 171-187. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ea/a/6KryLd3HngCnBwJtWFHxSHj/?lang=pt>. Acesso em: 22 nov. 2021.

COLETTI, S. **Reta Numérica: uma possibilidade de trabalho**. Nova Escola, 2020. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/18882/reta-numerica-uma-possibilidade-de-trabalho#> = . Acesso em: 18 nov. 2021.

CUNHA, L. A. **O cálculo mental na perspectiva do sentido de número: uma proposta didática para os anos iniciais do ensino fundamental**. 2021. Dissertação (Mestrado em Docência para a Educação Básica) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/204563>. Acesso em 17 Out 2021.

D'AMBROSIO, U. Avaliação do alfabetismo matemático: intenções e possibilidade de pesquisa. In: FONSECA, M. **Letramento no Brasil: habilidades matemáticas**. São Paulo: Global: Ação Educativa Assessoria, 2004. p. 31-46.

FONSECA, K. A.; CHIRINEA, A. M; OLIVEIRA, C. Ap. M.; BERTIZOLI, J. V. O que tem de “Especial” a BNCC? **Revista moçambicana de Psicologia e Educação**. Moçambique. v.1. n. 3. p. 8-18, set. 2021. Disponível em: <https://www.up.ac.mz/media/attachments/2021/09/16/revista-mocambicana-de-psicologia-e-educacao-vol1-numero3.pdf.pdf>. Acesso em: 5 maio 2022.

GOMES, M. L. M. **História do ensino da Matemática: uma introdução**. Belo Horizonte: CAED-UFMG, 2012. Disponível em: https://www.mat.ufmg.br/ead/wp-content/uploads/2016/08/historia_do_ensino_da_matematica_CORRIGIDO_13MAR_2013.pdf. Acesso em: 25 ago. 2021.

GONÇALVES, A. **Números naturais**. Escola Kids, s.d. Disponível em: <https://escolakids.uol.com.br/matematica/numeros-naturais.htm>. Acesso em: 1 jun. 2022.

KAMII, C. **A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos**. Campinas, SP: Papirus, 1996.

LALUEZA, J. L.; CRESPO, I.; CAMPOS, S. As tecnologias da informação e da comunicação e os processos de desenvolvimento e socialização. In: COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da Educação Virtual: aprender, ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 47-67.

LOPES, S. R.; VIANA, R. L.; LOPES, S. V. A. **Metodologia do Ensino de Matemática**. Curitiba: Ed IBPEX, 2007.

MACIEL, D. B. **RESUMO: A FORMAÇÃO DO PENSAMENTO LÓGICO MATEMÁTICO**. Pedagogia ao Pé da Letra, 2012. Disponível em: <https://pedagogiaaopedaletra.com/formacao-pensamento-logico-matematico/>. Acesso em: 14 de novembro de 2021.

MAIER, L. R.; FRIZON, V. **As tecnologias: saberes e práticas educacionais**. In RICHIT, A; OLIVEIRA, O. (Org.). *Tecnologias na formação e prática docente*. São Paulo: Livraria da Física, 2021. p. 197-232.

MARCONDES, R.; ZIPPERER, K. As tecnologias digitais no ensino de matemática das séries iniciais: um olhar sobre as publicações dos últimos dez anos. **Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco**, [S. l.], v. 10, n. 22, p. 485–513, 2020. Disponível em: <https://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/revasf/article/view/891>. Acesso em: 01 nov. 2021.

Marques, A. S. *Tempos Pré-Modernos: a Matemática escolar dos anos 1950*. 2005. 161 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <https://tede.pucsp.br/handle/handle/10926>. Acesso em: 12 maio 2022.

MAZON, M. J. S. **TPACK (Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico)**: relação com as diferentes gerações de professores de Matemática. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2012.

MORAES, M. S.; FAXINA, J; SILVA, B. A. C. Alfabetização Matemática na perspectiva do letramento: alguns apontamentos a partir do pacto nacional pela alfabetização na idade certa. In: **Encontro nacional de Educação Matemática**, XIII. 2016. São Paulo, Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades (Anais). Disponível em: http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/4708_3980_ID.pdf. Acesso em: 20 out. 2021.

MOTTA, C. D. V. B.; BROLEZZI, A. C. **Influência do Positivismo na História da Educação Matemática no Brasil**. Universidade de São Paulo. 2006. Disponível em: https://heema.org/wp-content/uploads/2011/04/historia-da-matematica-na-educa%C3%A7%C3%A3o_Berghem1.pdf. Acesso em: 20 out. 2020.

MOURA, M. O. **Controle de variação de quantidades – atividades de ensino**. São Paulo: FEUSP, 1996.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 2. ed. São Paulo: Papirus, 2007.

MORAN, J. M. **Metodologias ativas de bolso: como os alunos podem aprender de forma ativa, simplificada e profunda**. São Paulo: Editora do Brasil, 2019.

PIAGET, J. **Epistemologia genética**. São Paulo: Martins Fontes, 2012.

PIAGET, J. **O juízo moral na criança**. São Paulo: Summus, 1994.

PIAGET, J. **Para compreender Jean Piaget**. 2. ed. Instituto Piaget: São Paulo, 2005.

PIAGET, J.; SZEMINSKA, A. **A gênese do número na criança**. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

PIETRO, L. M. TREVISAN, M do C. B. DANESI, M. I. FALKEMBACH, G. A. M. Uso das tecnologias digitais em atividades didáticas nas séries iniciais: novas tecnologias na educação. **CINTED-UFRGS**. v. 3. n. 1, maio 2005. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13934>. Acesso em: 31 out. 2021.

PINA, C. **Números Ordinais**. Educa mais Brasil, 2019. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/matematica/numeros-ordinais>. Acesso em 20 maio 2022.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. **Revista Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/NBjWWJKPbdVW4qQJNBc5LVC/?lang=pt>. Acesso em: 9 jun. 2020.

ROCHA, H.; PALHA, S. A tecnologia na formação inicial de professores de matemática: um olhar sobre duas realidades. In: RICHIT, A.; OLIVEIRA, O. (Org.). **Formação de Professores & Tecnologias Digitais**. São Paulo: Livraria da Física, 2021. p. 1-29.

SANTOS, L. R.; GAZZONI, A. CASSAL, M. L. O sistema de numeração decimal com uso de tecnologia digital. **Disc. Scientia**, v.9, n.1, 2008. p. 113-132. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumNT/article/view/1239>. Acesso em: 3 nov. 2021.

SCOLARI, A. T.; BERNARDI, G.; CORDENONSI, A. Z. O Desenvolvimento do Raciocínio Lógico através de Objetos de Aprendizagem. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, 2007. DOI: 10.22456/1679-1916.14253. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14253>. Acesso em: 5 jun. 2022.

SILVA, A. C. P. A alfabetização matemática e o papel do professor no processo de aquisição do conceito de Número. **Revista de Iniciação Científica da FFC**, v. 10. n. 1. 2010. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/ric/article/view/273/259+&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 25 out. 2021.

SILVA, C. R. A importância da parceria da família e a escola na educação infantil. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, ano 04, ed. 07, v. 09, p. 86-95, jul, 2019. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/familia-e-a-escola>. Acesso em: 20 mar. 2022.

SILVA, L. P. M. **Adição**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/adicao.htm>. Acesso: 23 nov. de 2021.

SILVA, R. A.; CAMARGO, A. L. A cultura escolar na era digital. O impacto da aceleração tecnológica na relação professor-aluno, no currículo e na organização

escolar. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (org). **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 135-185.

SOUSA, B. L.; OLIVEIRA, A. A. A. A informática como potencializadora da inclusão digital e da aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista de Eventos Pedagógicos**, v. 5. n. 2. 11. ed., p 54-63, 2014. Disponível em: <http://sinop.unemat.br/projetos/revista/index.php/eventos/article/view/1470/1076>. Acesso em: 10 out. 2021.

SOUZA, K. N. V. Alfabetização matemática: considerações sobre a teoria e a prática. **Revista de iniciação científica da FFC** Marília, v. 10, n. 1, p. 19-31, maio 2010. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/ric/article/view/273>. Acesso em: 19 nov. 2021.

TAROUCO, L. M. R.; BULEGON, A. M.; ÁVILA, B. G. Objetos de aprendizagem – uso e reuso & intencionalidade pedagógica. In: PIMENTEL, M.; SAMPAIO, F.; SANTOS, E. O. (Org.). **Informática na Educação: ambientes de aprendizagem, objetos de aprendizagem e empreendedorismo**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. Disponível em: <https://ieducacao.ceie-br.org/objetos-de-aprendizagem/>. Acesso em: 18 nov. 2021.

TEIXEIRA, M. L. C. **Alfabetização matemática Leitura e escrita de números**. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Educação Matemática apresentado à PUC – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Nov/2011. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/11293>. Acesso em: 20 nov. 2021.

TOBIAS, J. A. **História da Educação Brasileira**. 5. ed. São Paulo: Ibrasa, 1986.

TURRIONI, A. M. S. O laboratório de educação matemática na formação inicial de professores. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2004. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/91124>. Acesso em: 30 mar. 2022.

TURRIONI, A. M. S.; PEREZ, G. Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 57- 76.

VALENTE, J. A. Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor. **Revista Brasileira de Informática na Educação**. RS: Sociedade Brasileira de Computação, n. 1, set, 1997.

VALENTE, W. R. Matemática nos primeiros anos escolares: elementos ou rudimentos? **História da Educação**, 2016, v. 20, n. 49, p. 33-47. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2236-3459/56670>. Acesso em: 25 maio 2022.


VIANA, J. Curva de aprendizagem: conhecimento em busca de resultado. **Keeps**, 2021. Disponível em: <https://keeps.com.br/curva-de-aprendizagem-aprenda-o-que-e-e-como-calcular/>. Acesso em 20 jul. 2022.

WAZLAWICK, R. S. **Metodologia de pesquisa para ciência da computação**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

WORDWALL. **Wordwall** [S.l.]. Disponível em: <https://wordwall.net/>. Acesso em: 10 maio 2021.

APÊNDICE A – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – alunos

IDENTIFICAÇÃO DA PESQUISA	
Pesquisa: “LUDO-EDU-TECNOLOGIA: A APRENDIZAGEM DE NÚMEROS NATURAIS POR ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL”.	
Orientador: Prof. Dr. Dariel de Carvalho	Instituição / Departamento: UNESP/Bauru – Departamento de Educação
Telefone: (14) 3103-6081 ramal 9565	E-mail: dariel.carvalho@unesp.br
Pesquisador responsável: Vinicius Iuri de Menezes	Instituição / Departamento: UNESP/Bauru – Departamento de Educação
Telefone: (14) 99876-5962	E-mail: vinicius.menezes@unesp.br
Comitê de Ética em Pesquisa: Endereço: Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01 - Vargem Limpa, CEP: 17033-360, Bauru-SP, Telefone: (14) 3103-6075 (Ramal: 9400), E-mail: cepesquisa@fc.unesp.br Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP-Bauru - Faculdade de Ciências.	

IDENTIFICAÇÃO DO VOLUNTÁRIO
Nome do participante:
Nome do responsável:
RG:
<p>OLÁ, EU SOU O PROFESSOR VINICIUS</p>  <p>E ESTOU FAZENDO UM TRABALHO COM NÚMEROS PARA MONTAR UM JOGUINHO DE COMPUTADOR.</p>



VOCÊ VAI PODER ME AJUDAR A ESCOLHER O QUE VAI TER NESSE JOGUINHO DE COMPUTADOR, QUAL VOCÊ MAIS GOSTA E O QUE TE AJUDA A APRENDER MELHOR.

ENQUANTO VOCÊ FAZ AS ATIVIDADES, EU PRECISO:



ESSE JOGUINHO DE COMPUTADOR VAI AJUDAR VOCÊ E SEUS COLEGAS A APRENDEREM OS NÚMEROS. PODE SER QUE VOCÊ FIQUE TRISTE OU NERVOSO PARA ACERTAR AS RESPOSTAS DO JOGO, MAS FIQUE TRANQUILO POIS ERRAR FAZ PARTE DO JOGO.

VOCÊ PODE FICAR CANSADO DE OLHAR A TELA DO COMPUTADOR, DE FICAR SENTADO, A LUZ PODE TE INCOMODAR UM POUQUINHO, PODE TER FRIO OU CALOR (DEPENDENDO DO DIA), ISSO TUDO É NORMAL, MAS CASO ISSO ACONTEÇA ME AVISE. SE ACONTECER ALGUMAS DESSAS COISAS, ME AVISE. VAMOS CONVERSAR E VAI FICAR TUDO BEM.

VOCÊ E SUA FAMÍLIA, NÃO VÃO PAGAR NADA POR PARTICIPAR. VOCÊ SÓ PARTICIPE SE QUISER. NÃO TERÁ QUE PAGAR NADA E TAMBÉM NÃO RECEBERÁ NENHUM PAGAMENTO NEM PRESENTE POR ME AJUDAR.



NINGUÉM VAI FICAR BRAVO SE VOCÊ NÃO PARTICIPAR. MAS, SE VOCÊ ACEITAR PARTICIPAR, NÃO FALAREMOS PARA OUTRAS PESSOAS INFORMAÇÕES SOBRE SUA VIDA.

VOCÊ PODE DIZER “SIM” AGORA E DEPOIS MUDAR DE IDEIA E TUDO CONTINUARÁ BEM. TAMBÉM PODERÁ CONVERSAR E TIRAR SUAS DÚVIDAS COMIGO SEMPRE.



VOCÊ ME AJUDA?



EU ENTENDI QUE A PESQUISA É SOBRE UM JOGUINHO NO COMPUTADOR COM NÚMEROS.

SEI QUE POSSO PERGUNTAR SE OUTRAS DÚVIDAS SURGIREM E QUE O RESPONSÁVEL POR MIM PODE MUDAR DE IDEIA QUANDO QUISER.

JÁ QUE MEU RESPONSÁVEL ACEITOU E EU LI, ENTENDI E TIREI
MINHAS DÚVIDAS, CONCORDO EM PARTICIPAR DA PESQUISA.

BAURU, ____/____/2021.

ASSINATURA

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – responsável pelo aluno

Prezado(a) Responsável pelo Aluno(a) _____

Seu filho(a) está convidado a participar da pesquisa “LUDO-EDU-TECNOLOGIA: A APRENDIZAGEM DE NÚMEROS NATURAIS POR ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL” que objetiva verificar o nível de conhecimento dos alunos sobre os números naturais para a elaboração do *software* educacional “Enumerando”, de modo a desenvolver um Recurso de Avaliação que atenda ao processo de aprendizagem das crianças do 1º ano do Ensino Fundamental.

Para tanto, seu filho(a) deverá responder a um questionário *online* acerca da Alfabetização Matemática em Tempos de Ensino Remoto e participar de uma Intervenção formativa com base no *software* educacional “Enumerando”.

A participação do seu filho(a) é totalmente voluntária, assim, não receberá pagamento e não terá nenhum ônus financeiro. A coleta de dados será realizada em local mais adequado às suas necessidades, em dia e horário mais conveniente.

Os riscos da participação na pesquisa são mínimos uma vez que os procedimentos não sujeitarão a riscos maiores do que os encontrados nas atividades cotidianas, tais como ansiedade por responder a questionários e desconforto em relação à luminosidade, temperatura relacionados ao espaço físico.

Conforme as Resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde assegura-se total sigilo de suas informações em todas as etapas da pesquisa, com a garantia de plena liberdade em se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer etapa da pesquisa, sem prejuízo ou penalização alguma.

Você receberá uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ao Responsável pelo Aluno(a) assinada por ambas às partes (pesquisador e participante).

Qualquer informação durante o processo ou depois dele, você poderá entrar em contato com os pesquisadores ou com o Comitê de Ética em Pesquisa – todos os contatos encontram-se listados ao final deste termo.

Agradecemos a disposição e a colaboração em participar de nosso estudo! Sua participação é muito importante uma vez que possibilitará o aprofundamento das pesquisas na área da educação, contribuindo para a qualidade de vida da comunidade escolar.

Identificação do voluntário

Nome do Aluno(a) participante: _____

Responsável: _____

RG: _____

Declaro ter sido informado(a) de maneira clara e detalhada sobre as justificativas, os objetivos e a metodologia da pesquisa intitulada “LUDO-EDU-TECNOLOGIA: A APRENDIZAGEM DE NÚMEROS NATURAIS POR ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL”, bem como as atividades envolvidas.

Estou ciente de que a privacidade de meu/minha filho(a) será respeitada, ou seja, sigilo de informações sobre a vida pessoal, e, também a não divulgação do nome próprio.

Estou ciente de que posso recusar a participação, retirar meu consentimento, ou interromper a participação dele (a) a qualquer momento, sem precisar justificar.

Estou ciente de que a participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade.

Declaro que concordo com a participação de meu/minha filho como voluntário(a) e permito a realização de fotos, vídeos em aula ou via *online* de forma síncrona, que não o/a coloque em risco ou perigo.

Declaro que concordo também, com a divulgação das fotos, vídeos e dos resultados provenientes da pesquisa somente para fins didáticos e pedagógicos.

Recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Eu certifico que li o texto de consentimento e entendi seu conteúdo. Minha assinatura demonstra que concordei livremente que meu filho(a) participe deste estudo.

Bauru, ____/____/_____

Assinatura do responsável pelo(a) aluno(a)

Assinatura do Pesquisador Principal

APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – professor(a)

Prezado(a) Professor(a),

Você está convidado a participar da pesquisa “LUDO-EDU-TECNOLOGIA: A APRENDIZAGEM DE NÚMEROS NATURAIS POR ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL” (Parecer nº 4.769.133) que objetiva verificar o nível de conhecimento dos alunos sobre os números naturais para a elaboração do software educacional “Enumerando”, de modo a desenvolver um Recurso de Avaliação que atenda ao processo de aprendizagem das crianças do 1º ano do Ensino Fundamental.

Para tanto, você deverá responder a um questionário *online* acerca da Alfabetização Matemática em Tempos de Ensino Remoto e participar de uma Intervenção formativa com base no software educacional “Enumerando”.

A sua participação é totalmente voluntária, assim, você não receberá pagamento e não terá nenhum ônus financeiro. Você não realizará nenhum pagamento para participar e também não receberá pagamento ou bônus. A coleta de dados será realizada em local mais adequado às suas necessidades, priorizando o próprio local de seu trabalho, em dia e horário mais conveniente.

Os riscos de sua participação na pesquisa são mínimos uma vez que os procedimentos não o sujeitarão a riscos maiores do que os encontrados nas suas atividades cotidianas, tais como ansiedade por responder a questionários e desconforto em relação à luminosidade, temperatura relacionados ao espaço físico.

Caso sinta algum desconforto em sua participação, entre em contato com o pesquisador principal.

Conforme as Resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde assegura-se total sigilo de suas informações em todas as etapas da pesquisa, com a garantia de plena liberdade em se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer etapa da pesquisa, sem prejuízo ou penalização alguma.

Você receberá uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinada por ambas às partes (pesquisador e participante).

Qualquer informação durante o processo ou depois dele, você pode entrar em contato com os pesquisadores ou com o Comitê de Ética em Pesquisa – todos os contatos encontram-se listados ao final deste termo.

Agradecemos a disposição e a colaboração em participar de nosso estudo! Sua participação é muito importante uma vez que possibilitará o aprofundamento das pesquisas na área da educação, contribuindo para a qualidade de vida da comunidade escolar.

Consentimento Voluntário: Eu certifico que li ou foi-me lido o texto de consentimento e entendi seu conteúdo. Minha assinatura demonstra que concordei livremente em participar deste estudo:

Eu, _____, RG _____, entendo que, qualquer informação obtida sobre mim será confidencial. Eu também entendo que os meus registros de pesquisa estão disponíveis para revisão dos pesquisadores. Esclareceram-me que minha identidade não será revelada em nenhuma publicação desta pesquisa, por conseguinte, consinto na publicação para propósitos científicos.

Data: ____/____/2021

Assinatura do participante da pesquisa

Assinatura do pesquisador principal

Pesquisadores: Vinicius Iuri de Menezes (vinicius.menezes@unesp.br) e Prof. Dr. Dariel de Carvalho (dariel.carvalho@unesp.br)

Comitê de Ética em Pesquisa: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP – Bauru – Faculdade de Ciências
Endereço: Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01 – Vargem Limpa, CEP: 17033-360, Bauru-SP, Telefone (14) 3103-6075 (Ramal: 9400), E-mail: cepesquisa@fc.unesp.br