

MONTANTE, objeto de aprendizagem: o design como instrumento auxiliar ao processo de ensino dos números naturais

MONTANTE, learning object: design as an auxiliary instrument for the teaching process of natural numbers

SOARES, Priscila da Silva; Bacharela em Design; Universidade Federal de Juiz de Fora

priscila.soares@design.ufjf.br

SANTOS, Ivan Mota; Doutor em Design; Universidade Federal de Juiz de Fora

ivan.santos@design.ufjf.br

Com o objetivo de apoiar o processo de ensino-aprendizagem dos números naturais de forma criativa e ativa, este artigo é resultado de um projeto de conclusão de curso envolvendo desenvolvimento teórico-prático. A partir da identificação de uma dificuldade de compreensão dos valores quantitativos dos números naturais por alunos do ensino fundamental I da rede pública, compreende-se a análise de contexto e o desenvolvimento de uma solução projetual de tecnologia educacional. O projeto utiliza o método ADDIE do design instrucional, e resulta no objeto de aprendizagem: MONTANTE, um ebook com propostas de representações criativas para os valores quantitativos dos números.

Palavras-chave: Design; Material Didático Infantil; Letramento Matemático.

In order to support the teaching-learning process of natural numbers in a creative and active way, this article is the result of a course conclusion project involving theoretical-practical development. From the identification of a difficulty in understanding the quantitative values of natural numbers by elementary school students from public schools, the context analysis and the development of a design solution for educational technology are understood. The project uses the ADDIE method of instructional design, and results in the learning object: MONTANTE, an ebook with proposals for creative representations for the quantitative values of numbers.

Keywords: Design; Children's Didactic Material; Mathematical Literacy.

1 Introdução

A educação de qualidade é crucial para a efetiva garantia da igualdade de oportunidades na sociedade (ARAÚJO e LUÍZO, 2005) e é uma ferramenta essencial no processo de evolução. A escola é, em tese, o espaço privilegiado para se aprender, com função primária de promover o aprendizado, medido pelo desenvolvimento de habilidades e competências de seus alunos (ARAÚJO e LUÍZO, 2005). O direito à educação faz parte de um conjunto de direitos sociais reconhecidos pela Constituição Federal de 1988. E além da Constituição, existem ainda duas leis que regulamentam e complementam o direito à Educação: o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), de 1990; e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), de 1996 (NOVO, [entre 2011 e 2021]). Desta forma, a educação como um direito básico e essencial a todos, discutir, de forma efetiva, ações em prol de melhorias na qualidade do ensino-aprendizagem e das oportunidades educacionais à disposição da sociedade brasileira (ARAÚJO e LUÍZO, 2005), é sempre extremamente necessário.

Na primeira fase da formação cognitiva está a educação infantil e defasagens nessa etapa impactam e determinam o desenvolvimento de um indivíduo, perdurando além dos anos escolares. Para avaliar a qualidade do desenvolvimento de habilidades e competências dos estudantes do país foi elaborado e desenvolvido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), do Ministério da Educação (MEC), o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb), sobre ele, em 2005, o sociólogo Carlos Henrique Araújo e o historiador Nildo Luízo dizem:

Por meio do Saeb, foi possível identificar que a educação nacional, no ensino fundamental e médio, não tem cumprido suas funções principais: ensinar de forma eficiente e promover a equidade. A situação descrita pelo sistema de avaliação mostra, de forma inequívoca, o baixo aprendizado dos alunos brasileiros e a distribuição desigual desse aprendizado ao longo da última década. São dados prementes para o futuro do País, não somente na área social, mas, também, para o desenvolvimento geral da Nação. Ora, já é lugar comum dizer que a educação básica eficiente e eficaz, distribuída a todos, é ativo inescapável de produção e de distribuição de riqueza. A experiência histórica de diversos países comprova esse fato (ARAÚJO e LUÍZO, 2005, p.19).

Para esses autores deve haver esforços concentrados em ensinar as crianças a ler e a utilizar as ferramentas matemáticas de forma competente. Devendo ser essa a principal tarefa de gestores municipais, estaduais e federais, professores, diretores escolares e pais, enfim, de toda a comunidade educacional. E como dito por Terezinha Nunes e Peter Bryant (1997, p.17), “as crianças precisam aprender sobre matemática a fim de entender o mundo ao seu redor”.

Como afirmado anteriormente, o sistema educacional não cumpriu sua função primordial de ensinar efetivamente. Durante alguns meses em 2021, enquanto atuei como professora particular de matemática para um aluno de 8 anos que cursava o terceiro ano do ensino fundamental e vinha tendo aulas remotas, por consequência da pandemia, desde o início de 2020, foi possível identificar uma defasagem na capacidade do aluno de compreender o valor quantitativo dos números. Ele sabia contar, reproduzir os nomes dos números na ordem correta, mas não entendia o significado desses números quando confrontado com, por exemplo, operações de adição.

Avaliando o sistema educacional básico brasileiro, Araújo e Luízo, afirmam:

Para ficar clara a sentença: caso a educação no Brasil conseguisse ao menos ensinar aos estudantes brasileiros a ler de forma competente e a usar a linguagem matemática para resolver os problemas do cotidiano estaria contribuindo, com eficiência e efetividade, para a promoção da igualdade e, portanto, para o desenvolvimento da Nação. Seria transformadora e não reprodutora. A exigência é para que a

escola seja eficiente naquilo que é a sua principal finalidade: ter todas crianças aprendendo (ARAÚJO e LUÍZO, 2005, p.59).

Portanto, conforme será exposto, em vista de um resultado que colabore com o cenário, o projeto aqui apresentado, com abordagem teórico-prática, compreende a análise do contexto e a elaboração de solução projetual, com estrutura coerente e que dê suporte ao processo de aprender e ensinar matemática de forma criativa e ativa. A pesquisa parte da motivação pessoal em colaborar e em perspectiva acadêmica da visão do design enquanto um processo inovador, criativo de solução de problemas, sendo uma ferramenta de mudança social e cultural. Dessa forma, a pergunta norteadora é: *O que o design pode fazer para que as crianças no futuro possam deixar a educação básica com muito mais sentido e habilidade matemática do que elas possuem no momento?*

1.1 Objeto de Aprendizagem

Objetos de aprendizagem (OA) é um termo utilizado para descrever materiais didáticos que são desenvolvidos para apoio aos processos de ensino-aprendizagem. Existem muitas definições atribuídas ao termo, a do consorcio IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) é a mais ampla e não específica, estabelecendo que um OA é:

Objetos de Aprendizagem são definidos como uma entidade, digital ou não digital, que pode ser usada e reutilizada ou referenciada durante um processo de suporte tecnológico ao ensino e aprendizagem. Exemplos de tecnologia de suporte ao processo de ensino e aprendizagem incluem aprendizagem interativa, sistemas instrucionais assistidos por computadores inteligentes, sistemas de educação à distância, e ambientes de aprendizagem colaborativa. Exemplos de objetos de aprendizagem incluem conteúdos de aplicação multimídia, conteúdos instrucionais, objetivos de aprendizagem, ferramentas de software e software instrucional, pessoas, organizações ou eventos referenciados durante o processo de suporte da tecnologia ao ensino e aprendizagem (PORTAL EDUCAÇÃO apud. BALBINO, 2007, p.1).

1.2 Educação Básica

Sobre a educação e a pedagogia, tomou-se como referência as concepções teóricas, pedagógicas e educacionais de Jean Piaget, apresentadas e discutidas por Constance Kamii em “A criança e o número” e os relatos de Terezinha Nunes e Peter Bryant em “Criança fazendo matemática”.

O livro “A Criança e o Número”, de Constance Kamii, examina os processos envolvidos no desenvolvimento do conceito de número em crianças de 4 a 6 anos, a partir de aspectos da teoria de Jean Piaget publicada no livro “A Gênese do Número na Criança”. A autora foi aluna e colaboradora de Piaget, e precursora propondo o aluno como sujeito do processo de ensino-aprendizagem no ensino de Matemática.

De acordo com Kamii, para Piaget é um equívoco acreditar que apenas ensinar as crianças a contar e escrever números vamos ensiná-las os conceitos numéricos, pois na verdade ela decora ao invés de construir a estrutura mental do número. Além disso, conhecer os números contribui para o desenvolvimento da autonomia intelectual. Do ponto de vista construtivista, a autonomia deve ser o objetivo da educação, pois uma criança não deve ser ensinada por métodos tradicionais, como a memorização, ou pelo uso da aprovação ou reprovação de um professor, pois essa didática reforça a heteronomia, que é o ato de ser governado por outros, em oposição à autonomia, que é o ato de ser autogovernado (KAMII, 2012).

Kamii, destaca que a autonomia é indissociavelmente social, moral e intelectual, o que significa levar sempre em consideração o pensar autônomo e crítico, implicando que o papel do professor é desenvolver atitudes conscientes nas crianças ao invés de incutir dependência (KAMII, 2012).

Para Piaget, o conhecimento matemático é construído pelas crianças em seus ambientes naturais e, para que elas tenham o melhor ambiente para desenvolver os conceitos numéricos, o professor deve incentivá-las a interagir com materiais concretos através de situações que conduzam à quantificação de objetos, de forma lúdica, e encorajá-las a colocar esses objetos numa relação, pensar sobre os números e interagir com colegas (KAMII, 2012).

Kamii apresenta seis princípios de ensino que são apresentados sob três títulos que representam diferentes perspectivas (2012, p.42): A criação de todos os tipos de relações: (1) Encorajar a criança a estar alerta e colocar todos os tipos de objetos, eventos e ações em todas as espécies de relações. A quantificação de objetos: (2) Encorajar as crianças a pensarem sobre número e quantidade de objetos quando estes sejam significativos para elas; (3) Encorajar a criança a quantificar objetos logicamente e a comparar conjuntos (em vez de encorajá-las a contar); (4) Encorajar a criança a fazer conjunto com objetos móveis. Interação social com os colegas e os professores: (5) Encorajar a criança a trocar ideias com seus colegas; (6) Imaginar como é que a criança está pensando e intervir de acordo com aquilo que parece está sucedendo em sua cabeça.

Terezinha Nunes e Peter Bryant (1997) argumentam em "Criança Fazendo Matemática" que é preciso pensar o ensino de matemática de uma nova forma, vislumbrando um currículo que transforme os nossos jovens numeralizados para o mundo de hoje, onde a matemática que as crianças aprendem deve dar-lhes acesso a novas formas de pensar e deve aumentar seu poder para pensar matematicamente. Para eles, ser numeralizado é ser capaz de pensar matematicamente em diversas situações.

Para pensar matematicamente, não devemos apenas prestar atenção ao objetivo final de capturar corretamente os conceitos matemáticos; é necessário também entender os sistemas de representação matemática que são usados como ferramentas e esses sistemas devem fazer sentido ao ponto de compreender as situações em que serão usados. Logo, devemos ser capazes de compreender a lógica dessas situações, bem como as invariáveis, para selecionar os métodos mais adequados de aplicação da matemática. Deste modo, o desenvolvimento conceitual em matemática não é equivalente a aprender uma lista de procedimentos; em vez disso, é necessário transformar esses procedimentos em ferramentas de pensamento e, ao longo do caminho, lembrar a importância de desenvolver as habilidades de raciocínio matemático das crianças para a compreensão plena de diferentes aspectos da matemática para as suas vidas cotidianas (NUNES e BRYANT, 1997).

A mudança pode vir da compreensão de novas variáveis, da capacidade de aprender novas representações matemáticas e da capacidade de conectar procedimentos antigos com novas situações que os enriqueceram com sentido. No cenário escolar, muitos alunos sabem contar em sala de aula, mas não sabem quando contar é uma boa estratégia de resolução de problemas. Elas têm dificuldade em fazer conexões significativas com a contagem, não indo além do descobrir "quantos?". Em outras palavras, eles aprenderam um procedimento que tem potencial para ser usado em uma ampla gama de situações, mas apenas lhe dão um sentido limitado. Para essas crianças que sabem contar, mas não entendem o significado da contagem, o desenvolvimento conceitual envolverá aprender sobre novas situações em que contar é uma boa estratégia (NUNES e BRYANT, 1997).

Ensinar atividades para crianças neste nível de idade necessita claramente envolver as crianças em uma variedade de situações nas quais a contagem é uma boa estratégia para resolver problemas e nas quais elas possam fazer interferências com base na contagem. Esperando que a aplicação geral desta estratégia em situações significativas torne os números mais significativos para eles. Em outras palavras, o ensino nessa faixa etária pode ter como objetivo tornar a contagem uma ferramenta de pensamento (NUNES e BRYANT, 1997).

2 Método

Apresentados os conceitos iniciais na introdução, e principalmente o conceito de objeto de aprendizagem, o objetivo geral deste trabalho é o de aplicar o design no desenvolvimento de um objeto de aprendizagem, para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem da leitura, escrita, compreensão e comparação dos números naturais. E os objetivos específicos: (1) Auxiliar crianças na elaboração progressiva da compreensão dos valores numéricos; (2) Propiciar uma aprendizagem ativa estimulando a criatividade; (3) Dar suporte a metodologia de ensino dos professores; e (4) Validar o design como instrumento auxiliar em práticas de ensino-aprendizagem.

Na fase de pesquisa, o projeto utilizou metodologia científica de caráter qualitativo e exploratório, envolvendo o levantamento de referências bibliográficas e dados sobre o tema. Esta se apoia no campo da educação, com o objetivo de compreender os processos de ensino-aprendizagem e aplicar os conhecimentos no projeto de forma a encontrar uma solução que vá ao encontro da necessidade.

Como método de projeto aplicou-se o ADDIE, um método utilizado por educadores e designers instrucionais para projetar e desenvolver programas educacionais e de treinamento (KURT, 2018). Seu nome é uma sigla das palavras em inglês: Analyze (Análise), Design, Develop (Desenvolvimento), Implement (Implementação) e Evaluate (Avaliação). Cada palavra nomeia uma fase do método fazendo uma clara orientação sobre ela mesma.

Na fase Análise se define as metas, mantendo o foco no usuário e buscando corresponder ao seu nível de habilidade e capacidade. É nesta etapa que se distingue entre o que o aluno já sabe e o que ele precisa saber ao final da instrução. Na fase Design, o foco está nos objetivos de aprendizagem, determina-se às ferramentas necessárias a serem utilizadas para atingir o objetivo final. Na fase Desenvolvimento, se inicia a elaboração, execução e testes da metodologia definida para o projeto. Os dados coletados nas etapas anteriores são utilizados para gerar o projeto que transmitirá o que precisa ser ensinado. A fase Implementação consiste na modificação contínua do projeto para garantir a máxima eficiência e resultados positivos. Analisar, redesenhar e aprimorar são palavras chaves dessa etapa. Na fase Avaliação, o projeto é submetido a testes, sendo o principal objetivo determinar se as metas foram cumpridas e alcançadas e estabelecer o que será necessário para avançar e aumentar a taxa de sucesso (KURT, 2018).

Em virtude do cenário pandêmico que trouxe reformulações as atividades acadêmicas, e implicações de ordem social, gerou-se algumas limitações que impediram a execução das etapas de implementação e avaliação deste projeto. Dentro dos prazos e cronogramas estabelecidos para a elaboração de um trabalho de conclusão de curso, o projeto, como será exposto a seguir, executa apenas as três primeiras etapas do método apresentado.

2.1 Design Instrucional

O método ADDIE, citado anteriormente, vem do design instrucional e segundo Serhat Kurt, o conceito de design instrucional pode ser encontrado desde a década de 1950. Mas foi em 1975 que o ADDIE foi planejado, pelo Centro de Tecnologia Educacional da Universidade Estadual da Flórida, originalmente desenvolvido para o Exército dos EUA e posteriormente implementado em todos os ramos das Forças Armadas dos EUA.

O design instrucional é baseado em três princípios psicológicos de aprendizagem: comportamental, cognitivo e construtivista. A psicologia comportamental defende a repetição e o reforço no material de aprendizagem para criar um "comportamento" no aluno. A psicologia cognitiva concentra-se em envolver os sentidos do aluno para criar um processo de aprendizagem, enquanto o construtivismo enfatiza a própria experiência e interpretação pessoal do aluno (MIND TOOLS, 2015).

Brendon Moloney citando o National Research Council aponta que um projeto instrucional deve propiciar aos alunos representações conceitualmente ricas e com conhecimento organizado para que resistam ao esquecimento, e possam ser recuperados automaticamente e aplicados de forma flexível em tarefas e situações. Mantendo sempre este objetivo em mente, devem explorar alguns princípios básicos do design instrucional listado no quadro abaixo:

Quadro 1 – Alguns princípios básicos do design instrucional.

Princípios:		
i) O design instrucional deve prosseguir em um ritmo eficiente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Considerando os antecedentes dos alunos ao projetar o material; ▪ Incluindo material complementar; ▪ Adicionando material corretivo para alunos com dificuldades; ▪ Usando um formato claro e organizado; ▪ Fornecendo estrutura; ▪ Usando pequenas unidades para acelerar o aprendizado. 	
ii) O design instrucional deve contextualizar as informações	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Usando vários exemplos; ▪ Usando formatos variados; ▪ Usando uma variedade de contextos de significado; ▪ Variando os tipos de aplicações práticas; ▪ Vinculando conceitos teóricos a experiências práticas; ▪ Construindo novos conhecimentos a partir de fundamentos de conhecimentos existentes. 	
iii) O design instrucional deve causar interações entre alunos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O feedback dos colegas é uma grande parte do aprendizado; ▪ A maioria das posições da vida real exige trabalho em equipe; 	
iv) O design instrucional deve incluir oportunidades para que os alunos produzam conteúdo original	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apresentações orais ajudam os alunos a organizar e entender os problemas; ▪ Incentivando os alunos a aplicar seus novos conhecimentos ou habilidades fora da sala de aula; ▪ Incorporando exercícios de pensamento crítico; ▪ Ensinando os alunos a olhar para um problema de vários pontos de vista; ▪ Criando experiências que ensinem os alunos a se tornarem 	

aprendizes ao longo da vida.

v) O design instrucional deve criar ferramentas de avaliação justas e bem pensadas, administradas no momento adequado.

Fonte: Adaptado de *5 Basic Principles Of Instructional Systems Design* ¹

Assim, o design instrucional elabora uma instrução personalizada para o tipo de aluno que recebe a instrução, levando em consideração o tipo de aprendizagem do aluno, a forma como a instrução será ministrada, o tempo e o perfil do aluno que vai estudar e aprender, podendo ser num formato de entrega digital ou presencial.

3 Público e Usuários

As escolas públicas no Brasil atendem a uma grande parcela da população, e com grande número de alunos nas salas de aula e pouco investimento, várias dessas escolas não possuem a infraestrutura técnica necessária para atender de forma satisfatória e eficiente, o que dificulta a implementação de algumas inovações educacionais devido às restrições econômicas. Nesse cenário a desigualdade social é um grande dificultador, onde muitos alunos são de vulnerabilidade social não possuindo poder aquisitivo para investimento em materiais e tecnologia e como mais um fator agravante os professores dessa rede em várias localidades são muito mal remunerados.

3.1 Base Curricular Comum Nacional

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), referência para a construção de currículos de todas as escolas do país, foi constituída com base em dez competências gerais a serem desenvolvidas nas escolas como pensamento científico, crítico e criativo, repertório cultural, comunicação, cultura digital, empatia e cooperação e responsabilidade e cidadania (OLIVEIRA, 2018).

Na BNCC as diretrizes para o ensino de matemática se subdividem em cinco grandes unidades temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas e Probabilidades e estatística. Para o 1º ano do ensino fundamental, a unidade temática: Números, delimita como objetivos de conhecimento (BRASIL, 2018):

Quadro 2 – Diretrizes para o ensino de números em matemática para o 1º ano do ensino fundamental

¹ Disponível em: <<https://elearningindustry.com/instructional-systems-design-5-basic-principles>>

Acesso em: 25 nov. 2021

Unidade Temática	Objetos de Conhecimento
Números	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contagem de rotina ▪ Contagem ascendente e descendente ▪ Reconhecimento de números no contexto diário: indicação de quantidades, indicação de ordem ou indicação de código para a organização de informações ▪ 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 básicos da adição ▪ Composição e decomposição de números naturais ▪ Problemas envolvendo diferentes significados da adição e da subtração (juntar, acrescentar, separar, retirar)

Fonte: adaptado da BNCC, tópico: 4.2.1.1. Matemática no ensino fundamental – anos iniciais: unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades²

Assim, sendo a BNCC um documento normativo, fica estabelecido para as escolas seguir as diretrizes do mesmo e portanto o conteúdo deste projeto é também baseado no documento.

3.2 Alunos

Apesar do projeto se fundamentar no conteúdo curricular do primeiro ano do ensino fundamental, a fase destinada a crianças de 6 anos. Considera-se aqui como público alvo crianças de 4 a 8 anos, devido às discrepâncias idade-série/conteúdo que podem acontecer no atual cenário do ensino brasileiro pós pandemia.

Abaixo algumas características da chamada geração Alpha, os nascidos a partir de 2010, com base nas referências: (SEB, 2021) e (HISTÓRIA, 2019):

- Nativos digitais;
- Atentos e observadores;
- Mais independentes;
- Mais curiosos;
- Mais empáticos, enxergam a diversidade com naturalidade.
- Inseridos em ambientes com vários estímulos (sonoros, visuais e interativos);
- Querem interagir, inventar e se conectar sempre;
- Valorizam mais as experiências;
- Geralmente nascidos em unidades familiares menores e com pais mais velhos;
- Pouca tolerância à espera e frustração;
- Dificuldades de concentração;
- Mais ansiosos.

² Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#fundamental/matematica-no-ensino-fundamental-anos-iniciais-unidades-tematicas-objetos-de-conhecimento-e-habilidades> > Acesso em: 15 dez. 2021

Para essa geração, “as escolas precisam investir em metodologias diversas para ter a atenção da criança dentro da sala de aula. Ensino híbrido, gamificação, experimentação, abordagem individualizada, ensino ativo, metodologia STEAM e ensino mão-na-massa fazem muito mais sentido do que o estilo tradicional, no qual o professor é o centro das atenções e os alunos ficam passivos, apenas recebendo a mensagem” (SEB, 2021).

3.3 Professores

A maioria dos professores da educação infantil tem formação em pedagogia e nem sempre são licenciados em matemática; Podem ser professores advindos de ensinos precários de matemática; E, por serem, em sua maioria, mal remunerados, devem trabalhar mais horas e, como resultado, não têm tempo para melhorar suas qualificações.

4 Desenvolvimento do Projeto

Após a fase de análise que envolveu a identificação das necessidades de aprendizagem, a definição dos objetivos e o levantamento das restrições envolvidas. Segue as fases de design e desenvolvimento que caminharam de forma simultânea e compreende o planejamento e a elaboração do material/produto.

4.1 Geração de Alternativas

A geração de alternativas se iniciou considerando alguns caminhos possíveis para a elaboração do objeto de aprendizagem. Considerava-se as possibilidades de: elaborar um objeto apenas físico de produção industrial, elaborar um manual digital com instruções para a confecção do objeto físico de forma artesanal, e elaborar um objeto completamente digital. Após ouvir o podcast: “*Os desafios da escola durante e depois da pandemia (FUNDAÇÃO FHC - Debates: #65, 2020)*” onde professores da rede municipal de ensino relatam sobre os desafios encontrados para alcançar os alunos durante a pandemia, foi apontado que, o canal de comunicação que mais alcançou os alunos (95%), possibilitando a chegada das atividades de ensino, foi o aplicativo WhatsApp. Segundo a pesquisa independente produzida pela parceria entre o site de notícias Mobile Time e a empresa de soluções de pesquisas Opinion Box, o WhatsApp está em 99% dos smartphones brasileiros (INFOBIP, 2020). A partir de então, passou-se a priorizar o formato que permitisse tanto o uso de maneira presencial mas que também pudesse ser enviado pelo WhatsApp em caso de situações remotas. Optou-se então pela elaboração de um e-book em formato a4 pdf que pudesse ser disponibilizado para download, com possibilidade de envio e impressão.

4.2 Resultados

O projeto MONTANTE [Figura 1] propõe uma nova forma de olhar para os números, ao mesmo tempo que exercita a criatividade e apura habilidades e competências. Em cada página [Figura 2], há um novo número, uma nova proposta de criatividade e um campo em branco para representar o valor quantitativo do número correspondente. Cria um desafio começando com uma maneira interativa e ativa de aprender sobre números e desenvolve uma compreensão de valores numéricos, deixando espaço para ideias e imaginação fluírem. Da junção e execução de todas as páginas/atividades, nasce o livro de representação das quantidades numéricas do aluno.



14º Congresso Brasileiro de Design
ESDI Escola Superior de Desenho Industrial
ESPM Escola Superior de Propaganda e Marketing

Figura 1 – Mockup 1 MONTANTE



Fonte: elaborado pela autora (2022)

Figura 2 – Exemplo de páginas do MONTANTE



Fonte: elaborado pela autora (2022)

O nome MONTANTE foi escolhido pela vontade de remeter aos conceitos de quantidade, medida, volume e números. Os objetivos do projeto são: (1) mudar a posição passiva do aluno de memorizar apenas o nome e o algarismo; (2) encorajar a criança a contribuir com soluções em vez de apenas encontrá-las; (3) dar ao professor a oportunidade de organizar exposições

com base nas atividades dos alunos, permitindo que os alunos vejam várias formas de representação; (4) Ser de natureza híbrida, possibilitando a oferta do conteúdo em ambiente presencial ou virtual; (5) Ser disponibilizado gratuitamente para download com licença creative commons; e (6) ser disponibilizado em arquivos separados, para que os professores possam baixar e disponibilizar as atividades aos poucos para os alunos.

Após analisar uma variedade de produtos e serviços voltados ao público infantil e compilar uma lista de referências em um moodboard [Figura 3], verificou-se que produtos com cores vivas e formas arredondadas fazem mais sentido e geram mais identificação com o usuário.

Figura 3 – Moodboard



Fonte: elaborado pela autora (2022)

Foram selecionadas para a paleta, com base nas referências visuais, dez cores principais, para que assim cada algarismo (de 0 a 9) receba uma cor diferente.

Figura 4 – paleta de cores do projeto

	#604394 96 47 168 RGB 75 82 0 0 CMYK		#EC6326 236 99 38 RGB 0 72 90 0 CMYK		#3FB8B4 63 184 180 RGB 68 0 35 0 CMYK
	#8866A9 136 102 169 RGB 55 66 0 0 CMYK		#F6A12C 246 161 44 RGB 0 43 88 0 CMYK		#41A4D9 65 164 217 RGB 70 19 3 0 CMYK
	#EC667B 236 102 123 RGB 0 73 35 0 CMYK		#FEC333 254 204 51 RGB 0 21 85 0 CMYK		#000000 0 0 0 RGB 91 79 62 97 CMYK
	#DB3938 219 57 56 RGB 7 88 77 1 CMYK		#B3C225 179 194 37 RGB 38 7 96 0 CMYK		#FFFFFF 255 255 255 RGB 0 0 0 0 CMYK

Fonte: elaborado pela autora (2022)

Para a tipografia [Figura 5], os requisitos eram que ela oferecesse legibilidade e tivesse contornos arredondados. Com isso, a tipografia escolhida para o projeto foi a ARIAL ROUNDED MT BOLD - REGULAR.

Figura 5 – Tipologia do projeto

ARIAL ROUNDED MT BOLD - REGULAR

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg Hh Ii Jj Kk Ll Mm
Nn Oo Pp Qq Rr Ss Tt Uu Vv Ww Xx Yy Zz
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 -

Fonte: elaborado pela autora (2022)

O logo [Figura 6] tem como base a tipografia e o padrão de cores estabelecidos para o projeto. A disposição das letras em movimento se inspira na concepção de que a aprendizagem exige movimento, trabalho e a escalada de degraus.

Figura 6 – Logo do projeto

MONTANTE
MONTANTE

Fonte: elaborado pela autora (2022)

Os números do projeto [Figura 7] foram criados no Photoshop usando como ponto de partida a fonte selecionada e o esquema de cores estabelecido. Foram usados pincéis com o intuito de gerar um “acabamento de giz de cera” aos números.

Figura 7 – Números personalizados para o projeto



Fonte: elaborado pela autora (2022)

Personagens [Figura 8] foram criados a partir do formato do material dourado para uso nas páginas de instruções das atividades, respeitando também o esquema de cores.

Figura 8 – Personagens



Fonte: elaborado pela autora (2022)

O conteúdo é dividido em 10 módulos, com a organização dos números trabalhados seguindo a distribuição decimal. Cada módulo propõe uma temática diferente para gerar representações criativas do valor quantitativo do número correspondente. A instrução principal para cada unidade sobre como o aluno deve retratar o valor quantitativo do respectivo número é dada no quadro abaixo:

Quadro 3 – Módulos do projeto

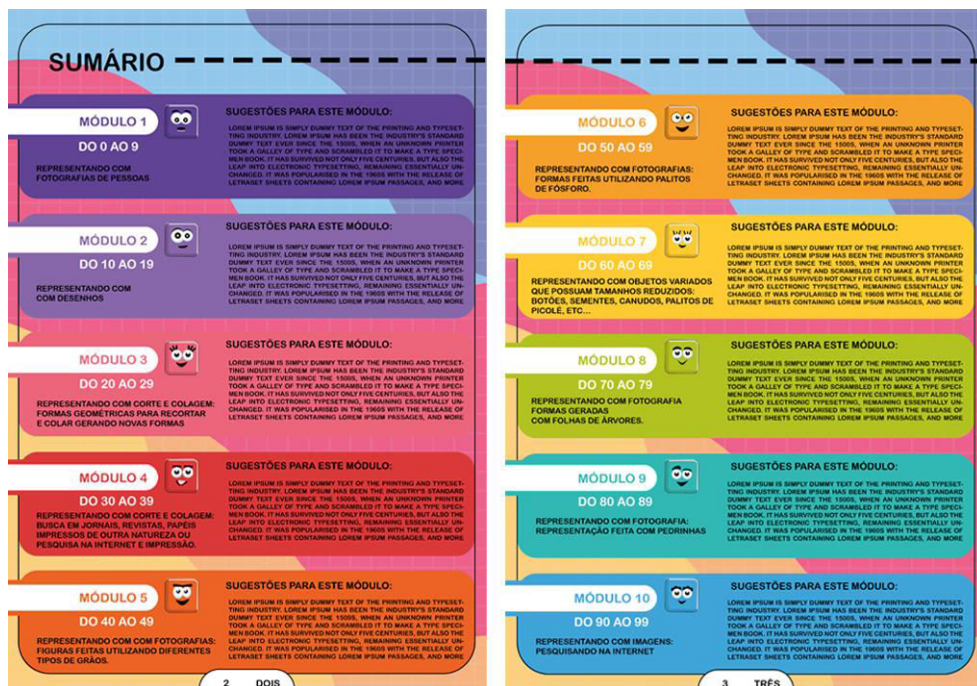
Módulo	Números	Proposta criativa
--------	---------	-------------------

trabalhados		
1	0 a 9	Representar a partir de fotografias de pessoas
2	10 a 19	Representações usando a ferramenta de desenho
3	20 a 29	Representação utilizando formas geométricas para gerar outras formas, tipo Tangram, por meio do recorte e colagem, ou fotografia das peças.
4	30 a 39	Representação por recorte e colagem, utilizando de pesquisa em jornais, revistas, papéis impressos de diversos tipos e ou pesquisa na internet e impressão.
5	40 a 49	Representação por meio de fotografia de formas criadas utilizando diversos tipos de grãos.
6	50 a 59	Representação por meio de fotografia de formas criadas utilizando palitos de fósforo.
7	60 a 69	Representação utilizando uma variedade de objetos com tamanhos reduzidos: como botões, sementes, canudos, palitos de picolé, etc.
8	70 a 79	Representação por meio de fotografia ou colagem de formas criadas com folhas de árvores.
9	80 a 89	Representação por meio de fotografia da representação criativa criada com pedrinhas
10	90 a 99	Representação utilizando pesquisas online
Extra	100	Representação livre

Fonte: elaborado pela autora (2022)

Para as páginas do sumário [Figura 9 e Figura 10], além da descrição dos números e temática de cada módulo, há um campo reservado às sugestões para a execução das respectivas unidades.

Figura 9 – Páginas do sumário



Fonte: elaborado pela autora (2022)

Figura 10 – Mockup 2 MONTANTE



Fonte: elaborado pela autora (2022)

As páginas de atividades seguem o mesmo formato para todos os números [Figura 11], com a exceção de que a cor muda para corresponder à cor do algarismo que aparecerá naquela determinada página. Para o número, apresenta três tipos diferentes de representação: em algarismo, nome por extenso, e a representação do valor quantitativo do número através de uma grade de quadradinhos coloridos, inspirado no raciocínio que é feito com o material

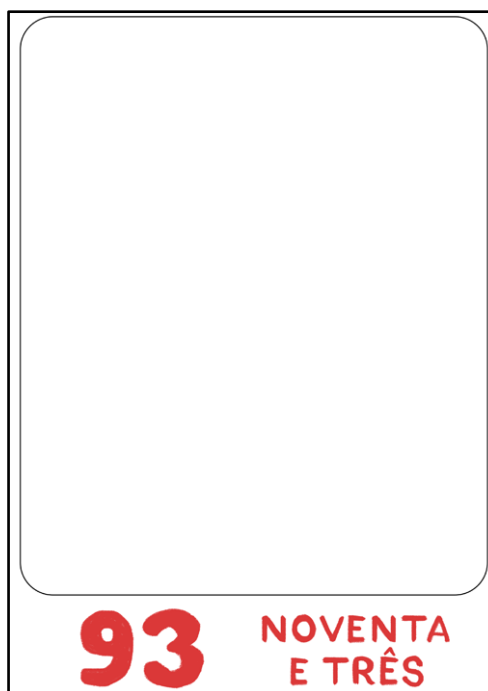
dourado. Na metade inferior da página estão localizadas o campo de instruções para o professor e o campo de instruções do aluno. As instruções do aluno é indicada em letras maiúsculas, pois letras nesse formato facilitam a leitura dos alunos que estão na fase de alfabetização. Todas as páginas de indicação das atividades serão seguidas da página com espaço em branco [figura 12] destinada ao anexo do resultado da atividade.

Figura 11 – Layout das páginas de atividades



Fonte: elaborado pela autora (2022)

Figura 12 – Layout das páginas de anexo da atividade



Fonte: elaborado pela autora (2022)

Figura 13 – Mockup 3 MONTANTE



Fonte: elaborado pela autora (2022)

5 Considerações finais

Apesar das características mostradas serem alinhadas com o público e usuário, é preciso destacar o caráter experimental do projeto. Ainda que se busque uma estratégia assertiva para o processo de ensino-aprendizado, essa apresentação conceitual não legaliza o nível de eficiência do produto. Seria necessário mais tempo para desenvolvimento, implementação e avaliação para a determinação precisa dos resultados. Muitos aspectos do tema e da área de design e educação precisam ser explorados, e este projeto, por exemplo, tem oportunidades para um desenvolvimento mais amplo em um projeto de mestrado.

Pensando nos caminhos e oportunidades que o trabalho abre, recomenda-se que futuros trabalhos contemplem o desenvolvimento de materiais didáticos voltados para professores da educação básica, com o objetivo de instruí-los sobre como usar e aplicar objetos de aprendizagem. Porque muitos materiais concretos, embora excelentes para a aprendizagem matemática, também podem levantar dúvidas sobre seu uso e como melhor aplicá-los.

6 Referências

ARAÚJO, Carlos Herinque; LUIZO, Nildo. **Avaliação da Educação Básica : em busca da qualidade e equidade no Brasil**. Brasília: INEP/MEC - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

FUNDAÇÃO FHC - **Debates: #65 - Íntegra - Os desafios da escola durante e depois da pandemia**. Convidados: Alexsandro Santos, Beatriz Cardoso, Eliane Pinheiro Fernandes, Maria Claudia Fernandes, Rosamaria Cris Silvestre, Tiago De Melo Pinto. Fundação FHC - Debates, 3 jul. 2020. Podcast. Disponível em: <<https://open.spotify.com/episode/18GseLQMTLJM2RGkchvFMY>> Acesso em: 22 dez. 2021

HISTÓRIA, Dentro da. Geração Alpha: entenda as crianças nascidas desde 2010. **Dentro da História**. 3 jul. 2019. Disponível em: <<https://www.dentrodahistoria.com.br/blog/familia/desenvolvimento-infantil/geracao-alpha-caracteristicas/>> Acesso em 02 fev. 2022

INFOBIP. Pesquisa: Panorama Mobile Time/Opinion Box - Mensageria no Brasil. **Panorama Mobile Time**. Fev. 2020. Disponível em: <<https://www.mobiletime.com.br/pesquisas/mensageria-no-brasil-fevereiro-de-2020/>> acesso em 31. Jan. 2022

KAMII, Constance. **A Criança e o número: Implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação em escolas de 4 a 6 anos**. Trad. Regina A. Assis. - 39ªed. - Campinas, SP: Papirus, 2012.

KURT, Serhat. ADDIE Model: Instructional. **Educational Technology**. 16 dez. 2018. Disponível em: <<https://educationaltechnology.net/the-addie-model-instructional-design/>> Acesso em: 20 nov. 2021

NOVO, Benigno Nuñez. Direito à Educação. **Meu artigo Brasil Escola**. [entre 2011 e 2021]

Disponível em: <<https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/educacao/direito-educacao.htm>>
Acesso em: 10 jan. 2022

NUNES, Terezinha. Bryant, Peter. **Criança fazendo matemática**. Trad. Sandra Costa. - Porto Alegre: Artes Médicas, 1997

MIND TOOLS. Principles of Instructional Design. **Mind Tools for Business**. 11 Jun. 2015
Disponível em: <<https://mindtoolsbusiness.com/resources/blog/principles-instructional-design>> Acesso em: 25 nov. 2021

MOLONEY, Brendan. 5 Basic Principles Of Instructional Systems Design. **eLearning Industry**. 5 Set. 2018. Disponível em: <<https://elearningindustry.com/instructional-systems-design-5-basic-principles>> Acesso em: 25 nov. 2021

OLIVEIRA, Regina. A “Intervenção de educação” que revolucionou o ensino de uma cidade do sertão. **EL PAÍS**. 20 dez. 2018. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2018/12/18/politica/1545163601_707274.html> Acesso em: 16 jan. 2022

PORTAL EDUCAÇÃO. O que e quais são os Objetos de Aprendizagem?. **Portal Educação**. [entre 2011 e 2021] Disponível em: <<https://blog.portaleducacao.com.br/o-que-e-quais-sao-os-objetos-de-aprendizagem/>> Acesso em: 10 fev. 2022

SEB, Equipe. Conheça as principais características da geração alpha! **Novos Alunos**. 09 abr. 2021. Disponível em: <<https://novosalunos.com.br/geracao-alpha/>> Acesso em: 10 fev. 2022