

SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL E A PESQUISA BASEADA EM DESIGN

Gilmar Steigleder Paschoal
Universidade Franciscana (UFRN)
gilmarpaschoal2016@gmail.com

Eleni Bisognin
Universidade Franciscana (UFRN)
eleni.bisognin@gmail.com

RESUMO

Desde as antigas civilizações, até a presente data a Matemática como ciência está sempre presente nas mais altas esferas do pensamento científico e nas mais diversas aplicações tecnológicas. Nos fornece um amplo instrumento para o desenvolvimento do pensamento. Surgem questionamentos: Porque a maioria dos estudantes não gosta de Matemática? Porque os estudantes têm tanta dificuldade em entender a Matemática? Em nosso caso a compreensão do Sistema de Numeração Decimal. Assim, na tentativa de melhorar o gosto e compreensão da Matemática por nossos estudantes e na busca de respostas a estes questionamentos, surgiu a motivação em desenvolver uma pesquisa sobre o Sistema de Numeração Decimal com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, utilizando a metodologia da Pesquisa Baseada em Design.

Palavras-chave: Matemática; Número; 6º ano Ensino Fundamental.

Eixo Temático: Educação, Cultura e Comunicação.

1. INTRODUÇÃO

Na tentativa de melhorar o gosto e compreensão da Matemática por nossos estudantes e na busca de respostas aos questionamentos mencionados acima, surgiu a motivação em desenvolver uma pesquisa com os estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, tendo como foco o estudo do Sistema de Numeração Decimal e se utilizando da metodologia da Pesquisa Baseada em Design (PBD) para auxiliar essa compreensão.

A própria BNCC (BRASIL, 2018, p. 268) na unidade temática números, nos apresenta como finalidade desenvolver o pensamento numérico. Sua implicação está bem clara quando esse conhecimento implica maneiras de quantificar atributos de objetos e saber interpretar argumentos baseados em quantidades. Sendo assim,

para o processo de construção da noção de número, é necessário que os estudantes saibam desenvolver outras idéias como aproximação, proporcionalidade, equivalência e ordem. Essas noções fundamentais se fazem necessárias para a compreensão do Sistema de Numeração Decimal, propondo-se situações significativas para ampliar a construção dos campos numéricos, enfatizando registros, seu uso, significados e operações.

No Ensino Fundamental Anos Iniciais, é esperado que os estudantes desenvolvam habilidades de leitura, escrita e ordenação de números que ocorre por meio da identificação e compreensão das características no Sistema de Numeração Decimal.

Já no Ensino Fundamental Anos Finais, nossa expectativa gira em torno da resolução de problemas com números pelos estudantes. Trabalhar as operações fundamentais, seus significados com o uso de estratégias diversas para resolver. Para isso é importante sua compreensão no processo que envolve o número. Isso ocorre propiciando ao estudante os mais diversos problemas para sua resolução. Citamos aqui o estudo de porcentagens, juros, descontos e acréscimos e até mesmo o uso de tecnologias digitais. Por fim temos que o pensamento numérico é ampliado e aprofundado nas demais unidades temáticas: Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística. Portanto sua eficácia faz-se sentir os efeitos em toda a vida acadêmica do estudante, pelo menos até o final do Ensino Médio.

Diante do exposto acima temos o professor que a partir das reflexões de sua prática docente deve perceber aspectos que potencializem a capacidade intelectual dos estudantes a fim de organizar espaços de conhecimento adequados para a realização de um produto educacional que propiciem o ensino e aprendizagem.

Com o auxílio de uma metodologia que contribua para esse desenvolvimento que possa validar ambientes de aprendizagem, citamos aqui a Pesquisa Baseada em Design que encaixa-se perfeitamente para essa pesquisa. Uma metodologia de pesquisa que segundo Reeves (2000) coloca-se na resolução de problemas reais através da construção de princípios de design e unindo a teoria e prática. Assim, para essa pesquisa, elegemos a Pesquisa Baseada em Design tendo como objetivo fornecer a melhor forma de conhecimento sobre processos de ensino e

aprendizagem somadas a melhorias nas práticas pedagógicas. Ela reúne vantagens de uma metodologia qualitativa e quantitativa no desenvolvimento de aplicações que possam ser realizadas e integradas às práticas sociais, levando em conta sua diversidade e propriedades específicas, facilitando a resolução de problemas. Mckenney et al (2019) destacam cinco características desta pesquisa: construção de uma proposta prática, onde inicia-se com a identificação de uma situação que necessita de intervenção e de um resultado prático sendo possível através de uma investigação; interação entre comunidades de práticas e pesquisadores, onde o problema seja definido de forma compartilhada; é responsiva, moldada pelo diálogo de saberes dos participantes; embasamento teórico, literaturas, testes e validações realizadas em campo; uma metodologia voltada para a construção de soluções práticas, sempre se atualizando, portanto de forma iterativa.

Segundo Reeves (2000) a Pesquisa Baseada em Design se divide em quatro fases. São elas: a definição do problema de pesquisa, que é feita por todos os sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem; a construção de um produto educacional (artefato pedagógico) tendo a teoria validada como mediação de compreensão do contexto a ser aplicado e podendo servir de base para transformações nas práxis dos sujeitos; as iterações que são ciclos de intervenção do produto educacional, no mínimo dois, que provavelmente promoverão alterações e refinamentos na intervenção proposta, trazendo contribuições para a solução do problema educativo sendo assim, entendida como um meio para um fim e não um fim em si mesmo; a análise e reflexões sobre os princípios de design que acontecem posteriormente aos ciclos de iterações serem avaliados dando assim ao produto educacional robustez e refinamento à pesquisa.

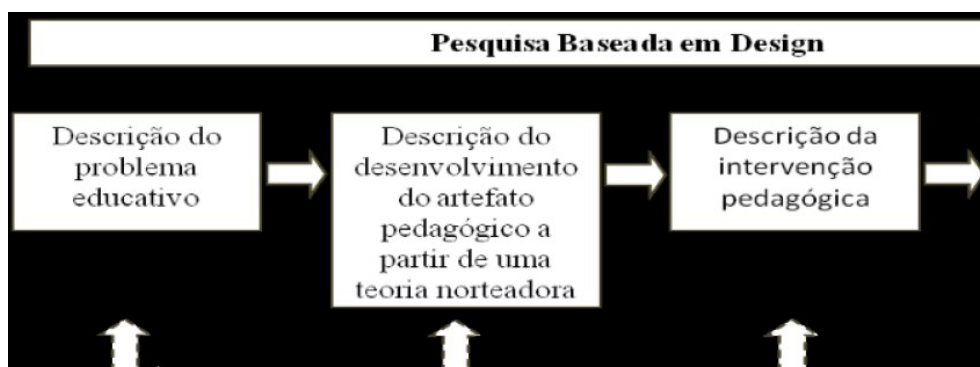
Para utilizar essa metodologia o pesquisador e o grupo colaborativo identificam primeiramente o problema sistêmico baseado na prática e na teoria. Juntos chegam ao Problema Inicial em foco na qual é implementada a construção, através do design, de um Produto Educacional. Ao aplicamos esse Produto Educacional com os estudantes, é feita uma avaliação dos resultados afim de validá-lo. Este ciclo pode se repetir por várias vezes até que se chegue a uma proposta robusta e madura que responda ao problema identificado.

Afim de nortear nosso trabalho, elaboramos o seguinte problema de pesquisa: que características deve ter uma intervenção para o aprimoramento do ensino do Sistema de Numeração Decimal para alunos do sexto ano do Ensino Fundamental?

2. METODOLOGIA

Para desenvolver a pesquisa sobre o Sistema de Numeração Decimal, com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, adotamos a Pesquisa Baseada em Design, fazendo uso da descrição das quatro fases da pesquisa apresentadas por Reeves (2006).

Figura 01 – Fases da Pesquisa Baseada em Design



Fonte: REEVES (2000, p. 34)

Para descrição do problema educativo, primeira fase da metodologia de Pesquisa Baseada em Design, foi constituído um grupo colaborativo onde fazem parte o pesquisador, professor estadual, e mais dois colegas também professores de Matemática mas da rede municipal de ensino. As informações, aqui apresentadas, foram discutidas com os colegas e transcritas em nossos encontros. Apresentamos, a seguir, um passo a passo das fases da abordagem metodológica da pesquisa e os tópicos abordados em cada uma das fases.

Na primeira fase, Análise e Exploração do Problema Educativo, foi feita uma análise de problemas práticos, pelo pesquisador e profissionais em colaboração, para a definição do problema que envolve o tema “Sistema de Numeração Decimal” no 6ª ano do Ensino Fundamental. Foram identificadas dificuldades na compreensão do Sistema de Numeração Decimal o que nos motivou a responder a seguinte a questão de Pesquisa: que características deve ter uma intervenção para o

aprimoramento do Sistema de Numeração Decimal para os estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental? Para proposição dessa questão de pesquisa foram realizadas algumas ações tais como: revisão de literatura em que fizemos uma leitura atenta de trabalhos sobre o tema, foi considerada a experiência do pesquisador, a experiência dos colaboradores, um questionário aplicado aos professores da rede pública e um teste diagnóstico aplicado aos estudantes de 6º e 7º ano do Ensino Fundamental.

Apenas a primeira fase da pesquisa já está elaborada. Portanto apresentamos aqui o que já foi feito na primeira fase de nossa pesquisa.

Iniciamos pela definição do problema. Para chegarmos ao problema de pesquisa, “que características deve ter uma intervenção para o aprimoramento do ensino do Sistema de Numeração Decimal para alunos do sexto ano do Ensino Fundamental?”, tivemos que vencer alguns obstáculos. O primeiro deles foi o de justificar em pesquisas já feitas, apontamentos que encontramos na literatura que nos dessem um suporte para continuarmos os estudos. Após a busca de trabalhos que tivessem afinidade com o tema, passamos a fazer uma leitura atenta sobre os aspectos mais importantes de cada um dos trabalhos encontrados e agrupá-los de acordo com categorizações feitas utilizando-se a Análise de Conteúdo, conforme Bardin(2016).

Outro etapa importante nessa primeira fase foi a consulta entre os sujeitos da pesquisa. A importância em reunir um grupo de estudos, compreendido por pesquisador e colaboradores, onde foram debatidos qual seria o melhor enfoque para se trabalhar o Sistema de Numeração Decimal. Tivemos também um importante suporte à Pesquisa Baseada em Design formada pelo grupo de estudos e pesquisa constituído por pesquisadores e alunos do PPGECIMAT, da Universidade Franciscana do qual também faço parte.

Dando continuidade ao suporte a essa nossa primeira fase temos como próxima etapa a elaboração de um questionário que foi aplicado nos estudantes de 6º e 7º ano, em três turmas de cada ano. Questionário confeccionado junto aos colaboradores com base no estudo das produções teóricas estudadas. E logo em seguida completamos mais uma etapa formulando e enviando um questionários aos professores da rede pública de nossa cidade, onde professores responderam

questionamentos através de um formulário preenchido via GoogleForms em que foi possível avaliar o que está sendo trabalhado pelos professores, suas maiores dificuldades e maiores dificuldades dos estudantes, quanto ao Sistema de Numeração Decimal.

Assim com estas etapas na primeira fase da pesquisa chegamos ao objetivo geral de analisar as características de uma intervenção pedagógica para a qualificação do ensino do Sistema de Numeração Decimal com estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental. Colocamos como objetivos específicos: identificar as dificuldades dos estudantes em relação a aprendizagem dos conceitos referentes ao Sistema de Numeração Decimal; elaborar um produto educacional constituído por uma sequência de atividades para o ensino de Sistemas de Numeração Decimal; analisar se o Produto Educacional propiciou um aprimoramento do ensino de Sistema de Numeração Decimal e identificar os Princípios do Design e como eles irão permitir dar novos arranjos na direção da melhoria da qualidade em sala de aula para nossos estudantes.

As próximas etapas da metodologia da Pesquisa Baseada em Design, são: elaboração de um produto educacional para o desenvolvimento de uma intervenção; análise e reflexão da intervenção para construir princípios de design.

Nesse trabalho descreveremos as ações realizadas na primeira fase da metodologia.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse momento o que podemos constatar até aqui, com a primeira fase da Pesquisa Baseada em Design, que conseguimos os seguintes resultados e discussões.

No que trata da revisão de literatura tivemos um trabalho inicial bem solidificado pois as pesquisas, no total de 14 trabalhos, nos deram um suporte teórico consistente. Muitas considerações foram retiradas para fundamentar nossos estudos e constatamos que realmente os estudantes tem pouco conhecimento sobre o Sistema de Numeração Decimal. Da leitura desses trabalhos realizamos uma análise de conteúdo elaborando categorizações de acordo com Bardin (2016). Por meio da

análise das categorizações nos permitiu chegar a dois resultados expressivos. Primeiro a importância da evolução histórica dos sistemas de numeração até chegarmos ao Sistema de Numeração Decimal. Achemos importante destacar que em todas as teses existe uma preocupação como professor e sua forma de desenvolver este tema, até mesmo porque em sua vida como estudante do Ensino Fundamental e na graduação não ter tido a apreciação da história evolutiva do Sistema de Numeração Decimal em seus estudos. E, o domínio dos princípios aditivo e multiplicativo e do valor posicional na construção do número. O que justifica plenamente a continuidade dos estudos. Portanto com a análise acima foi possível constatar nos trabalhos lidos que realmente existe uma preocupação de como os estudantes estão recebendo a ideia de número e como nosso corpo docente não está preparado para trabalhar com esse tema inclusive por não achar que esse tema seja tão difícil assim, visão dos professores.

Os professores colaboradores engajaram-se na proposta que sustentaram-se por suas posições e declarações feitas em nossos encontros. Durante os encontros que num primeiro momento foi feito via Meet, em grande grupo, e que por questões pessoais tivemos que subdividir em vários encontros e com pequenos grupos. Teve momentos que se fez necessário o encontro apenas entre o pesquisador e o professor colaborador quando da disponibilidade do colaborador e todos contribuíram com suas declarações.

Uma segunda ação para análise do problema educativo, foi a aplicação de um teste diagnóstico aplicado aos alunos dos sextos e sétimos anos do Ensino Fundamental. Esse questionário nos deu um panorama das dificuldades enfrentadas pelos estudantes referentes ao tema.

Por fim foi aplicado um questionário junto aos professores da rede pública de nosso município indagando, segundo sua ótica, o porquê da falta de compreensão dos estudantes sobre o Sistema de Numeração Decimal.

Os resultados dessas ações nos permitiram colocar a questão de pesquisa e nos dar subsídios para elaboração de um produto educacional, aplicá-lo em sala de aula para posterior análise e discussão da eficácia dos resultados e elaboração de princípios de design.

4. CONCLUSÕES

A partir das ações desenvolvidas nessa primeira etapa da metodologia da Pesquisa Baseada em Design, foi possível identificar as principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes do Ensino Fundamental, por meio do teste diagnóstico aplicado junto aos estudantes e, o que pensam os professores das escolas que responderam ao questionário, referente ao ensino do Sistema de Numeração Decimal. O levantamento dos trabalhos publicados sobre essa temática, também nos deram subsídios teóricos que nos permitem construir um Produto Educacional para posteriormente realizar uma intervenção pedagógica e analisar sua eficácia e verificar se os objetivos geral e específicos dessa pesquisa foram alcançados.

5. AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

BARDIN, LAURENCE (2016). L'analyse de contenu. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. Edições 70. 3ª reimpressão. São Paulo.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 26 set. 2022.

MCKENNEY, SUSAN E., REEVES, THOMAS C., **Conducting educational design research**, 2ª edição, New York: Routledge, 2019.

REEVES, T. C., Socially responsible educational technology research. **Educational Technology**, v. 40, n. 6, p. 19-28, nov./dez. 2000.