



UNIVERSIDADE ESTATUDAL DO SUDOESTE DA BAHIA- UESB  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICA- DCET

JÔNATAS ANDRADE FREITAS

**A IMERSÃO DOS NÚMEROS NAS CIÊNCIAS: O USO DAS NOVAS  
TECNOLOGIAS NAS METODOLOGIAS DE ENSINO**

Vitória da Conquista - BA

2023

JÔNATAS ANDRADE FREITAS

**A IMERSÃO DOS NÚMEROS NAS CIÊNCIAS: O USO DAS NOVAS  
TECNOLOGIAS NAS METODOLOGIAS DE ENSINO**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional de Matemática em Rede Nacional realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB, BA), como requisito parcial para obtenção de título de **Mestre em Matemática**

**Orientadora:** Prof. Dr<sup>a</sup>. **Alexsandra Oliveira Andrade**

Vitória da Conquista - BA

2023

F936i Freitas, Jônatas Andrade.  
A imersão dos números nas ciências: o uso das novas tecnologias nas metodologias de ensino. / Jônatas Andrade Freitas, 2023.  
42f. il.  
Orientador (a): Dra Alexsandra Oliveira Andrade.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Vitória da Conquista - BA, 2023.  
Inclui referências. 38 - 39.  
1. Ensino de matemática. 2. Sequência Didática. 3. Metodologia Ativa. 4. Ciência. I. Andrade, Alexsandra Oliveira. II. Universidade Estadual Sudoeste da Bahia, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Vitória da Conquista, III. T.

*Catálogo na fonte:* Juliana Teixeira de Assunção-CRB 5/1890

UESB – Campus Vitória da Conquista – BA

JÔNATAS ANDRADE FREITAS

**A IMERSÃO DOS NÚMEROS NAS CIÊNCIAS: O USO DAS NOVAS  
TECNOLOGIAS NAS METODOLOGIAS DE ENSINO**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional de Matemática em Rede Nacional realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB, BA), como requisito parcial para obtenção de título de **Mestre em Matemática**

Aprovada em: 31/03/2023

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dr. Alexandra Oliveira Andrade

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia



---

Prof. Dr. Jonson Ney Dias da Silva

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia



---

Dr. Robson Aldrin Lima Mattos – UNEB

Universidade Estado da Bahia

## **RESUMO**

Neste trabalho adota-se a linha de pesquisa o ensino investigativo e a metodologia científica, como objeto de análise de um estudo qualitativo, por meio da pesquisa ação, apresentando a Análise do Discurso para interpretação dos dados obtidos, com diversas estratégias para alunos do 8º e 9º ano de uma escola em Jaguaquara-BA. O objetivo deste foi desenvolver o ensino de matemática por uma abordagem de pesquisa investigativa através de uma sequência didática. Que teve como produto duas revistas científicas virtuais produzida pelos estudantes, envolvendo as temáticas: vacina e energia. Assim compreendendo as metodologias, as temáticas presentes na BNCC e o papel do discurso na concepção do professor sobre ensino de matemática; abordando as implicações das metodologias na formação de alunos para que sejam capazes de tomar decisões com base científica. Conclui-se mostrando uma reflexão que a metodologia de ensino é um processo contínuo de evolução inerente à profissão docente, que deve acompanhar a dinâmica sócio-histórica-econômica.

Palavras-Chaves: Sequência Didática; Metodologia Ativa; Matemática; Ciência.

## **ABSTRACT**

In this work we adopted the research line, investigative teaching and scientific methodology, as the object of analysis of a qualitative study, through action research, presenting discourse analysis for interpretation of the data obtained, with several strategies for 8th and 9th grade students of a school in Jaguaquara-BA. The objective was to approach the teaching of mathematics and science through investigative research through a didactic sequence that had as final product two virtual scientific journals produced by the students, involving the themes: vaccine and energy. Thus, we understand the methodologies, the themes present in the BNCC and the role of discourse in the teacher's conception of mathematics teaching; addressing the implications of methodologies in the training of students so that they are able to make decisions on a scientific basis. It concludes by showing a reflection that the teaching methodology is a continuous process of evolution inherent to the teaching profession, which must follow the socio-historical-economic dynamics.

**Key words:** Didactic Sequence; Active Methodology; Mathematics; Science.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	-	Slide da apresentação da 1º aula da sequência (FREITAS, 2022) .....	15
Figura 2	-	Capa da revista produzidas pelos alunos do 8º ano (Freitas, 2022) .....	25
Figura 3	-	Capa da revista produzidas pelos alunos do 9º ano (Freitas, 2022) .....	25

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Sequência didática sobre Energia sustentável e vacina para COVID-19.....	26
---	----

## **LISTA DE SIGLAS**

AD	Análise do Discurso;
BNCC	Base Nacional Comum Curricular;
COVID-19	Corona vírus 2019;
DCNGEB	Diretrizes Curriculares Nacional Gerais da Educação Básica;

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>1. REFERÊNCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>16</b>
1.1.1 A IDEIA DE NÚMERO .....	16
1.1.2 CONCEITO DE NÚMERO .....	18
1.1.3 NÚMERO E INFORMAÇÃO .....	19
1.1.4 NÚMERO NA BNCC .....	21
1.2 IMERSÃO DOS NÚMEROS NAS CIÊNCIAS .....	22
1.3 DIRETRIZES CURRÍCULARES PARA O ENSINO .....	23
<b>2. METODOLOGIA</b> .....	<b>27</b>
2.1 SUJEITOS DA PESQUISA .....	28
2.2 COLETA DE DADOS .....	28
2.3 ANÁLISE DOS DADOS .....	28
2.3.1 Momentos da Sequência Didática .....	30
<b>3. ANÁLISE DOS RESULTADOS</b> .....	<b>35</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO .....	35
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>37</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>38</b>
<b>ANEXO I</b> .....	<b>40</b>
<b>APÊNDICE I</b> .....	<b>41</b>

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho partiu da motivação de se ensinar por investigação do ponto de vista estratégico, de forma a melhorar a educação, e não de transmitir sensações. Sempre comento com meus colegas (e amigos) professores e pesquisadores que quase sempre as pessoas tendem a serem radicais: ou usa, ou não usa, de maneira excludente. Devemos ter o bom senso de saber que tudo deve partir de uma análise, e ver o que fica melhor em sua aula: uso de aplicativo, jogos, pesquisa investigativa, quadro didático ou outro.

Isto é, ensinar envolve muitas etapas no planejamento: o assunto a ser abordado; o material que será utilizado, atividades, o local; o público; a maneira como se vai falar, ou seja, os métodos que serão utilizados, as metodologias de ensino. Dentre estas temos as metodologias ativas, como o ensino por investigação, sala de aula invertida, projetos e experimentação, porém, poucas escolas oferecem uma estrutura adequada com equipamento, laboratório e todo suporte necessário para realizar ou colocar em práticas um planejamento de ensino que busque a construção do conhecimento de maneira prazerosa, interessante e significativa com o uso de tecnologias. Buscando minimizar essa questão, “o professor pode adotar procedimentos bastante simples, mas que exijam a participação efetiva do aluno” (BRASIL, 2006, p. 30).

Desta forma, o estudo realizado mostra uma sequência didática com o uso das metodologias ativas, especialmente, investigação científica, projetos e sala de aula invertida de forma interdisciplinar. Sendo que, nos resultados apresenta uma construção de ensino em que pode ser facilmente adaptado a novas versões, ou modificada a ordem do projeto, ou seja, propõe algo que não é fixo e imutável, mas um exemplo de como fazer uma aula em que os alunos são autores, e principalmente, autônomos no processo de aprendizagem.

A intenção de trabalhar com temas transversais e interdisciplinar foi ao mesmo tempo relacionado com a programação da escola, o conteúdo da sala de aula e o papel do professor de desenvolver com os alunos um olhar mais crítico sobre o estudo dos números na sociedade em geral.

Desta forma, o objetivo deste desenvolver o ensino de matemática por uma abordagem de pesquisa investigativa através de uma sequência didática que teve como produto duas revistas científicas virtuais produzida pelos estudantes, envolvendo as temáticas: vacina e energia com as turmas do 8º e 9º do ensino fundamental anos finais.

Feito isso, e nesse sentido, há uma reflexão de entender que a história não é algo que “já foi”, mas é parte do que é hoje, saber que a grande construção de uma sociedade vem da produção de conhecimentos e práticas do passado, possibilitando-nos compreender a função da própria produção histórica visto que, “[...] o dever de memória não se limita a guardar o rastro material, escrito ou outro, dos fatos acabados, mas entretém o sentimento de dever a outros [...]” (GOMES *apud* RICOEUR, 2012, p.7). Desta forma, existe uma semelhança histórica dos acontecimentos naturais que foram abordados nessa sequência didática com a própria existência do **número**.

Desse modo, por meio da pesquisa e, portanto, do trabalho dos alunos, obteve-se como produto deste estudo duas revistas científicas digitais, que servirão de acervo histórico-bibliográfico, que as novas gerações se sirvam deste produto para consultar a importância de um lugar limpo e saudável, combatendo a poluição e as doenças que são capazes de dizimar a humanidade, com informações cientificamente comprovadas. Assim, introduz a pesquisa como metodologia de ensino na educação básica que nela possibilita entender a matemática e a ciência que é ensinado na escola, sendo esta capaz de motivar a criticidade dos alunos no enfrentamento das informações não-científicas, isto é, propiciar uma formação de argumentos e pontos de vista do aluno para a produção do conhecimento com bases científicas.

O uso da tecnologia digital no cenário pandêmico da COVID-19, promoveu a exploração de uma didática voltada as novas tecnologias, por isso a elaboração dessas revistas foi tão interessante para os alunos e por isso também tiveram mais facilidade na construção de forma mais autônoma e criativa.

Os temas abordados foram de grande relevância para o momento, por exemplo, o aumento do uso de energia, pois a população estava cada vez mais em casa, e nos últimos meses a companhia de energia precisou acionar as termelétricas para poder subsidiar a grande demanda de energia; além do que, as baixas que houve nos reservatórios já era uma preocupação. No outro ponto, as vacinas, é tema central das preocupações e, portanto, uma necessidade da sociedade para combater o vírus, e por foi muito relevante a sua discussão. Desta forma, justifica-se a importância do uso dessas temáticas na construção deste projeto de pesquisa.

Sobre a sequência didática que foi trabalhada usando a metodologia da pesquisa investigativa com a produção de revistas, destaca-se a autonomia que os alunos tiveram durante

todo o processo, favorecendo o protagonismo, pois eles fizeram a maior parte das atividades, envolvendo etapas de produção, pesquisa e apresentação dos dados e conseqüentemente a elaboração e construção da revista, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem, na qual o professor era mediador e pesquisador deste processo de ensino por investigação.

A pergunta dessa pesquisa é como desenvolver uma metodologia de ensino sobre a unidade temática números de maneira contextualizada, interdisciplinar com a interação das tecnologias?

Assim, esse estudo surgiu após aplicação de dois temas de pesquisa nas turmas de 8º e 9º do ensino fundamental: 1. Energia Limpa para 8º ano; 2. Vacinas para o covid-19. No primeiro momento, em uma roda de conversa com as turmas discutiram sobre as reais necessidades da humanidade, do país, do estado, da cidade e anseios pessoais que poderia ajudar a todos, e com isso pensamentos e ideias foram desenvolvidos de como poderia ajudar outras pessoas. Com isso iniciou-se uma análise social, ambiental e econômica. Por exemplo, qual fonte de energia seria mais adequada para sua comunidade ou qual a situação matemática da população em relação ao covid-19; ou seja, o objetivo era fornecer dados, informações, conhecimento a população a respeito de temas importantes.

Assim, pretende-se para divulgar os resultados em construir uma revista digital contendo pesquisas relacionadas ao assunto e uma análise de dados significativa que apresentasse conclusões, todo esse processo é o detalhamento das ações. Portanto, esse projeto escolar foi uma participação coletiva: da equipe pedagógica, do professor e dos alunos para subsidiar a sociedade com novas ideias de mundo, e com isso provocar na população uma reflexão. Nos resultados tem trechos das revistas produzidas pelos alunos e relata os fatos do projeto e, logo após, justifica-se o lugar da pesquisa no ensino, o quão significativo são os números (dados) na tomada de decisão. Conclui-se observando a relevância da metodologia investigativa na sala de aula, visto que isso leva os alunos analisar uma situação real para a construção dos argumentos envolvendo circunstância de eventuais problemas numéricos que foram aparecendo no decorrer da pesquisa.

A dissertação é composta de 4 capítulos. O primeiro capítulo apresenta alguns tópicos conceituais e definições necessárias para as discussões que se desenvolvem nos próximos capítulos, como: um pouco da história e a da construção do número, a temática número na

BNCC e diretrizes para o ensino interdisciplinar. No segundo capítulo, Metodologia da pesquisa, traz os aspectos técnicos que se desenvolveu a pesquisa, como: natureza da pesquisa, nível de aprofundamento, delineamento, técnicas para coleta e métodos para análise de dados. No terceiro capítulo, análise dos resultados, há uma discussão concentrada nos argumentos envolta do que foi percebido dos dados. Por fim, quarto capítulo, as considerações finais são apresentadas as reflexões dos saber docentes e o processo de escolha das metodologias usadas na sala de aula, além de propor uma nova percepção frente ao ensino formativo.

## 1. REFERÊNCIAL TEÓRICO

A **Temática Número** conteúdo matemático que deu início a sequência didática, descrita no quadro 1, mediada pela **Tecnológica**, em que tornou objeto de estudo a **Metodologia de ensino** em que esta foi analisada através da **Análise do Discurso** e terá aqui, com exceção deste último, fundamentações e aprofundamento necessário para compreensão da pesquisa realizada.

O laboratório em educação é por práxis um lugar de investigação. Tradicionalmente os recursos didáticos são os livros e quadro, que muito criticado depois do movimento da matemática moderna, vale citar uma indagação feita por Dante: “livro didático: uso ou abuso?”. Uma das críticas destes recursos didáticos está voltada ao uso esgotante, metódico desse material. De acordo com Dario,

O papel da pesquisa no seio desse ideário, portanto, consistiria, de um lado, em investigar o que a criança pensa, gosta, faz e pode fazer (suas potencialidades e diferenças) e, de outro, em desenvolver atividades ou materiais potencialmente ricos que levem os alunos a aprender ludicamente a descobrir a Matemática a partir de atividades experimentais ou de problemas, possibilitando o desenvolvimento da criatividade (FIORENTINI, 1995, p. 12)

Dá a entender que a experimentação é algo bom, mas será suficiente para o aprendizado do aluno? Neste ponto, nota-se a experimentação como ferramenta, que necessita de um planejamento voltado com direção a investigação matemática. Desta forma, o laboratório é o local de realizar ou executar um projeto de pesquisa investigativa, não apenas de experimentação. O simples fato de ter contato não é garantia de aprendizado, por isso as etapas da iniciação científica não terminam no fato de examinar ou investigar: precisa ter provas, hipóteses, resultados, escrita e apresentar aos colegas suas descobertas e indagações. Com isso temos conhecimento sendo produzido, e alunos sendo formados com bases críticas de humanidade.

### 1.1.1 A IDEIA DE NÚMERO

Historicamente as noções numéricas são tão antigas quanto as noções geométricas, porém, os entes geométricos primitivos (ponto, reta e plano) são aceitos sem necessidade de uma definição específica, enquanto que os ‘números’ foram sendo construídos por meio de bases sólidas e abstrata de ramos da matemática, como: Fundamentos da Matemática; Aritmética; Análise Matemática. É um ponto a se pensar: porque desde o início os números não foram aceitos como axiomas? Houve vários matemáticos nesse campo de estudo: Peano,

Dedekind, Frege, Piaget. Vale lembrar que os conceitos ou definições introduzidas aos números não foram feitas na mesma perspectiva. Houve os pensamentos lógico (Peirce e Frege), de assimilação (Piaget e Szeminska), intuicionismo (Poincaré), os que queria mostrar as propriedades envolvendo os números, até mesmo os números naturais, que foram campo de estudo de Peano. Mas uma coisa é certa:

boa parte do que hoje se chama matemática deriva de ideias que originalmente estavam centradas nos conceitos de número, grandeza e forma. Definições antiquadas da matemática como uma “ciência do número e grandeza” já não são válidas, mas sugerem as origens dos diversos ramos da matemática (BOYER, 1974, p. 1)

Por esse motivo, talvez, os números foram sendo construídos com tanto cuidado e zelo devido a necessidade de fundamentar o que é, provavelmente, o objeto matemático mais antigo.

Noções primitivas relacionadas com conceitos de número, grandeza e forma podem ser encontradas nos primeiros tempos da raça humana, e vislumbres de noções matemáticas se encontram em formas de vida que podem datar de milhões de anos antes da humanidade (BOYER, 1974, p. 1)

Como é o caso do número de ouro e sequências numéricas como a de Fibonacci que é vista na natureza em diversas formas. O entendimento da matemática que é vista hoje:

Gradualmente deve ter surgido, da massa de experiências caóticas, a realização de que há analogias: e dessa percepção de semelhanças em número e forma nasceram a ciência e a matemática. As próprias diferenças parecem indicar semelhanças, pois o contraste entre um lobo e muitos, um carneiro e um rebanho, entre uma árvore e uma floresta, sugerem que um lobo, um carneiro e uma árvore têm algo em comum- sua unicidade (BOYER, 1974, p. 1).

Segundo Boyer (1974) certos grupos de objetos poderiam ser colocados em correspondência e que “essa percepção de uma propriedade abstrata que certos grupos têm em comum é o que nós chamamos de número” (BOYER, 1974, p. 1), essa relação que será logo após definida como biunívoca e determinará o ponto central da propriedade de alguns conjuntos serem contados e outros não. O autor acrescenta que, o conceito de número “foi um processo longo e gradual” (BOYER, 1974, p. 1), reconhecendo que a descoberta do número remota as civilizações pré-históricas onde o registro e a linguagem ainda eram rudimentares e evidentes que depois dos números inteiros houve uma longa demora até a construção dos números racionais.

Conforme Boyer (1974) a “ideia de número” sugerindo um processo longo e gradual que foi se desenvolvendo com base nas necessidades do dia a dia que se apresentava para o

homem e este usava os dedos das mãos, dos pés e quando não era suficiente “podiam ser usados montes de pedras para representar uma correspondência com os elementos de outro conjunto” (BOYER, 1974, p. 2).

Portanto, pode se observar que a ideia de número, com base nesse contexto histórico, é vivida e vai ganhando notação, forma, linguagem, propriedades e novos significados, isto é, semelhante ao processo de transformação da ‘palavra’ os números foram sendo construídos. Pensando nisso no próximo tópico desse capítulo será feita uma breve conceituação do número de maneira mais abstrata.

### 1.1.2 CONCEITO DE NÚMERO

É razoável fundamentar o conteúdo base dessa pesquisa, os números, através de conceitos e teoremas importantes para ter em mente quais propriedades eles têm, que porém, vale ressaltar o foco de entender a sua aplicabilidade na sociedade, já que é a princípio um dos objetivos específicos dessa dissertação. Então, com base na construção de número feita por Elon Lages Lima e das ideias aqui trabalhadas de maneira contextualizada, então será feita uma breve conceituação matemática, epistemológica estabelecendo relações significativas e histórica dos acontecimentos que fizeram desta temática conteúdo desse estudo. Elon apresenta em seu livro do curso de análise a seguinte ideia intuitiva para construção dos números:

Uma exposição sistemática dos sistemas numéricos utilizados na análise Matemática pode ser feita a partir dos números naturais, através de sucessivas extensões do conceito de número: primeiro amplia-se  $\mathbb{N}$  para obter o conjunto  $\mathbb{Z}$  dos números inteiros; em seguida estende-se  $\mathbb{Z}$ , passando ao conjunto  $\mathbb{Q}$  dos números racionais, deste se passa para o conjunto  $\mathbb{R}$  dos reais e, daí, para o conjunto  $\mathbb{C}$  dos complexos. Essa elaboração embora instrutiva, é um processo demorado. (LIMA, 2014, p. 33)

Os Números naturais pode ser o ponto de partida na construção do conceito de número tanto na construção abstrata do conceito quanto no significado contextual. A realidade que há um destaque no dia a dia, em que algumas situações apenas esse conjunto numérico é usado. Formalmente Peano axiomatizou os números naturais:

Os axiomas de Peano exibem os números naturais como “números ordinais”, isto é, objetos que ocupam lugares determinados numa sequência ordenada: 1 é o primeiro número natural, 2 é o número que vem logo depois do 1, 3 vem em seguida ao 2, etc. Mas os números naturais também podem ocorrer como “números cardinais”, isto é, como resultado de uma operação de contagem. (LIMA, 2014, p. 33)

Dos axiomas de Peano e da observação feita por Elon<sup>1</sup>, percebe-se duas definições: números ordinais e cardinais. Desta forma, tem que as habilidades de ordenar e categorizar objetos é vista como números ordinais, enquanto as operações e a ideia de quantidade são números cardinais. Observe que o mesmo número pode ter mais de um significado dentro do próprio conceito, ou seja, o contexto é o quem vai defini-lo.

Essa noção abstrata dos números é importante para a formação do professor, dada a necessidade de construir argumento coerente e coeso dentro do perfil de alunos que venha a ensinar. O real fato é que conjuntos maiores e com mais propriedades que os naturais, suas definições e demonstrações feitas por Elon são extremamente complexas, e por isso não cabe aqui, porque, pensando na estrutura algébrica que é utilizada na educação básica está fundamentada em conceitos históricos e definições mais didática para os prosseguimentos com as operações com números, e posterior uso em situações de resolução de problema, ou seja, análise matemática da construção dos números é parte formativa dos professores.

### 1.1.3 NÚMERO E INFORMAÇÃO

Os *dados* podem ser vistos apenas como *números* que foram ou serão coletados. Em Sistema da Informação esses dados em enlaces constituirão futuramente informação, que é parte construtiva do conhecimento. Mas o conhecimento só é gerado mediante interpretação do que no início foram dados, posteriormente informação e que uma interface (humana ou tecnológica) estabeleceu certas conclusões. Então, percebe-se daí que a menor unidade do conhecimento são os dados que futuramente organizados e agrupadas podem oferecer informações para tomada de decisão.

A forma como a tecnologia molda o mundo, isto é, “Infonúmeros”: ler número é ler o mundo. Dentre as várias formas de ensinar, ou melhor, estrutura o processo de ensino aprendizagem é importante:

sobretudo, e aí já vai um destes saberes indispensáveis, que o formando, desde o princípio mesmo de sua experiência formadora, assumindo-se como sujeito também da produção do saber, se convença definitivamente de que ensinar não

---

<sup>1</sup> **Corolário 1.** O conjunto  $\mathbb{Q}$  dos números racionais é enumerável. **Teorema 1.** O conjunto dos números reais não é enumerável. Conjuntos enumeráveis são aqueles que podem ser contados. Estas demonstrações podem ser encontradas em Elon (2014) no livro de Análise Real.

é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção. (FREIRE, 2002, p. 12)

Para que os sujeitos cientes e conscientes da necessidade de entender que " a capacidade de aprender, não apenas para nos adaptar, mas sobretudo para transformar a realidade, para nela intervir, recriando-a [...]" (FREIRE, 2002, p. 41). Assim, é preciso um posicionamento do aluno e do professor na estrutura por volta daquela aula, conteúdo as vezes abstrato, que precisa de método de ensino adequado por isso a importância da seleção da metodologia de ensino e da linguagem que é feita através do discurso: falando, escrito ou gestual.

Outrora o discurso também faz parte da metodologia de ensino até mesmo quando mediado por recursos tecnológicos. A formalização de termos e para melhorar o campo de entendimento foi introduzido e discutido nos tópicos anteriores algumas teorias dos números.

A ideia por trás dos números parece simples, quando lembrado da origem da sua existência, algo simbólico que significa uma relação biunívoca de objetos.

Os discursos, intertextos, conceitos que estão aqui desenvolve-se por objetivo de verificar os impactos dos números na vida social, política, econômica, ambiental. Esse foi o motivo de existir os números ou não? A matemática no geral surge por uma necessidade aparente, mas que a natureza da sua existência é fortemente atrativa, que mesmo um fenômeno que provocou o seu 'nascimento' seria inevitável, ou seja, mesmo que não quisesse ela iria aparecer, cedo ou tarde, por isso nunca foi uma 'ciência natural'.

Ademais, retomando a discussão quanto a metodologia de ensino, quando temas como esse é debatido deve-se levar em consideração análise e semântica envolvendo o ensino, que precede a sala de aula, mas uma coisa que está em todas as etapas do planejar uma aula- o discurso. Pois é através dele que constrói os argumentos, os fundamentos, desenvolve as atividades para o processo de ensino-aprendizagem

Para ficar claro, o discurso não é só o que se fala, mas também o que está escrito na lousa ou em um cartaz, o subentendido (transposição didática), os impactos e, tão importante quanto, o que não foi dito.

Então, dizer o discurso através da fala é o mesmo que dar ao ouvinte informações, conhecimento. É Caminhar por sinais sonoros através dos conteúdos até um lugar geométrico, numérico, algébrico, gráfico ou outro, nesse momento pode fazer com que o aluno sinta a matemática através de sua fala. Portanto, é o mesmo que dizer que:

o bom professor é o que consegue, enquanto fala, trazer o aluno até a intimidade do movimento de seu pensamento. Sua aula é assim um desafio e não uma "cantiga de ninar". Seus alunos cansam, não dormem. Cansam porque acompanham as idas e vindas de seu pensamento, surpreendem suas pausas, suas dúvidas, suas incertezas. (FREIRE, 2002, p.52)

E acomoda o saber após superar o espaço conflituoso que lhe foi colocado. Em texto como esse é interessante entender algumas coisas: quando é construído os conceitos numéricos dos naturais até os reais, é comum dizer que os números reais é a reunião dos racionais com os irracionais; na verdade, os números são tomados por “empréstimo”, porque existe aí a propriedade da imersão de um conjunto em outro, já que um número natural quando subconjunto dos inteiros pode fazer muito mais coisas do que apenas enumerar ou contar objetos, agora ele tem novos atributos significativos:

Na unidade temática Números, o objetivo é desenvolver o pensamento numérico, com base no conhecimento de maneiras de quantificar atributos de objetos e de julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades. (BNCC, 2018, p. 266)

Os números podem, segundo a BNCC, quantificar atributos de objetos e isso se tratando dos números reais tem um significativo valor ampliado do que se aprende com os naturais. Por que essa discussão é importante? No campo da semântica, dos discursos, nesse caso- aritmética- poucos autores discorrem sobre essa questão.

#### 1.1.4 NÚMERO NA BNCC

O reconhecimento pelo professor do papel social da matemática como uma ciência humana dispõe a mudar suas práticas em sala de aula, e se colocar frente aos reais problemas sociais para que de alguma forma tentar resolvê-los ou estudá-los. Na BNCC na temática **Números** está evidente que a relação conteúdo e sociedade não é apenas numérico, mas significativo, desta forma o documento requer do professor uma postura em que:

Na perspectiva de que os alunos aprofundem a noção de número, é importante colocá-los diante de tarefas, como as que envolvem medições, nas quais os números naturais não são suficientes para resolvê-las, indicando a necessidade dos números racionais tanto na representação decimal quanto na fracionária (BRASIL, 2018, p. 267)

Uma situação limitante para uso dos números<sup>2</sup> racionais ou dos irracionais é a noção de contar ou representar situações contínuas como é o caso do tempo.

A medição do tempo só é possível ser feita a partir dos números reais, já que é uma grandeza de dimensão contínua e não possui lacunas, entretanto, adequadamente, qualquer conjunto pode representar sua medida, por exemplo: 1 minuto; 2 horas; 1,5 horas. Isso são medidas de tempo, mas o tempo é contínuo e sua contagem é feita em intervalos reais positivos. Além disso:

Os alunos devem dominar também o cálculo de porcentagem, porcentagem de porcentagem, juros, descontos e acréscimos, incluindo o uso de tecnologias digitais. (BRASIL, 2018, p. 267)

Fatos evidenciados pelos alunos promovem um aprendizado contextual e estimula a curiosidade, por isso examinar padrões, investigar as cobranças das tarefas em uma conta de água ou energia e o percentual de aumento são atividades que tem um alcance significativo na formação do aluno.

Cabe ainda destacar que o desenvolvimento do pensamento numérico não se completa, evidentemente, apenas com objetos de estudos descritos na unidade Números. Esse pensamento é ampliado e aprofundado quando se discutem situações que envolvem conteúdo das demais unidades temáticas: Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas e Probabilidade e estatística. (BNCC, 2018, p. 267)

Conclui aqui o entendimento a respeito da **temática número** com base no currículo, na formação mínima de um cidadão e notadamente é voltada para as experiências, visivelmente, práticas, aquelas que são potenciadas além sala de aula.

## 1.2 IMERSÃO DOS NÚMEROS NAS CIÊNCIAS

Trabalha a matemática levando em consideração as interações pedagógicas formativa solicita uma abordagem contextualizada sobre o objeto de conhecimento que pretende ensinar. Assim sendo, desenvolver a temática números analisando os aspectos a sua volta é uma tarefa além da que está habitual o professor a fazer, por isso é um desafio ensinar através de ao invés de ensinar sobre. Porque através é uma relação de imersão na situação em que encontra o objeto

---

<sup>2</sup> Número é o resultado da comparação entre uma grandeza e a unidade. Se a grandeza é discreta, essa comparação chama-se uma contagem e o resultado é um número inteiro; se a grandeza é contínua, a comparação chama-se uma medição e o resultado é um número real (ELON, 2006, p. 25)

de ensino com a prática de ensinar o aluno, enquanto que ensinar sobre, é apenas fornecer o conteúdo, puro e simples como está no livro didático, sem interferência do meio em que vive o aluno. Desta forma, os números enriquecidos com significados sociais, especialmente, interpretados no seu contexto e com propriedades vinculadas a sua realidade serão vistas nas revistas produzidas pelos alunos.

### 1.3 DIRETRIZES CURRÍCULARES PARA O ENSINO

O documento norteador do currículo escolar: Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (DCNGEB). Em seu artigo 13 define como sendo um “conjunto de valores e práticas que proporcionam a produção, a socialização de significados no espaço social e contribuem intensamente para a construção de identidades socioculturais dos educandos” (BRASIL, 2013, p. 66).

Deste modo, e buscando alcançar tais parâmetro usa-se de estratégias em que a Esse documento norteado e normativo motiva as práticas de referência social.

A transversalidade é entendida como uma forma de organizar o trabalho didático-pedagógico em que temas, eixos temáticos são integrados às disciplinas, às áreas ditas convencionais de forma a estarem presentes em todas elas. A transversalidade difere-se da interdisciplinaridade e complementam-se; ambas rejeitam a concepção de conhecimento que toma a realidade como algo estável, pronto e acabado (BRASIL, 2013, p.29)

Seguindo, DCNGEB diz que “experiências escolares que se desdobram em torno do conhecimento, permeadas pelas relações sociais, buscando articular vivências e saberes dos alunos com os conhecimentos historicamente acumulados e contribuindo para construir as identidades dos estudantes” (MOREIRA e SILVA; apud BRASIL, 2013, p. 22). Ou seja, a escola deve ser reconhecida como espaço de produção de conhecimento sobre e com os alunos. É o espaço de pesquisas e produções científicas: “O desenvolvimento da capacidade de articular diferentes referências de dimensões da pessoa humana, de seus direitos, e do mundo é fundamento básico da transdisciplinaridade” (BRASIL, 2013, p. 28)

O ensino era, antes, pautado no conteúdo e que não possuía obrigação com o desenvolvimento crítico e autonomia do aluno e, muito menos interdisciplinaridade; segundo, que hoje pode-se perceber que o ensino tem uma responsabilidade social e, sobretudo, não pode se trabalhar cada disciplina isoladamente, uma vez que, “o conteúdo de cada disciplina não esgota em si mesma” (BRASIL, 2006, p. 91). Nesse sentido, de interligar os saberes, e além

disso, movimentar os alunos em sala de aula, de maneira prática, ativa para que eles possam ser donos e construtores de seus conhecimentos, as metodologias ativas importante ferramenta para o ensino, que pode ser definida como sendo: a forma de ensinar o aluno a aprender e a ensinar de maneira prática, interativa e dialógica, trabalhando em um cenário conflituoso para que seus pensamentos saiam da inércia e comecem a criar hipóteses e argumentos sobre os temas estudados.

Com isso saber que as “metodologias ativas para uma educação inovadora aponta a possibilidade de transformar aulas em experiências de aprendizagem mais vivas e significativas para os estudantes da cultura digital [...]” (MORAN, 2018, p. 16). Como estratégia para organizar essas experiências ativas foi proposto uma organização das aulas por meio de uma sequência pedagógica. A sequência didática retratada nesse texto, inclui, como produto final das aulas a produção das revistas digitais, e quem teve uma experiência semelhante foi Perez que afirma que: “na produção da revista eletrônica, o currículo em rede voltou-se também para as crianças” (PEREZ, 2014, p. 7), isso dá uma percepção de que as crianças já estão fazendo parte dessa geração digital, e que novas estratégias de ensino precisam ser traçadas para alcançá-las, caso contrário, segundo Perez (2014) o ensino metódico, burocrático e a didatização não caberão na condução das atividades, mais do que listas de conteúdos de língua portuguesa, matemática, ciências; lidamos com as formas de linguagem e leitura de mundo, que precisamos incluir os denominados Projetos de Estudo e Investigação - PEI.

Existe também uma forma de abordar uma sequência didática, que é uma maneira de estruturar várias aulas com subtemas que convergem para um tema geral, é um encadeamento que envolve um processo longo, detalhado, para explicar um conteúdo complexo ou grande demais, e que para isso necessita dividir em partes para tornar o aprendizado mais didático. Conforme definido por Bacich:

a sequência didática é uma forma de estruturar o pensamento de maneira lógica, coerente e rigorosa para planejar o trabalho docente tanto de uma aula, quanto de um projeto (BACICH, 2018, p. 337).

Ainda sobre sequência didática enfatiza que:

[...] trata-se de uma maneira de estruturar de modo simples e claro a coerência entre os objetivos de ensino e as premissas da aprendizagem significativa para o estudante. Com isso, permite ações de interdisciplinaridade e não fragmentação do conhecimento (seja entre aulas ou disciplinas). (BACICH, 2018, p. 337).

Portanto, o ensino tradicional, bancário, segmentado e descontextualizado, traz a reflexão da importância do ensino pela pesquisa, da investigação, ou seja, a busca por metodologias ativas em didáticas que torne o aluno passivo em sujeitos capazes de modificar sua sociedade. As metodologias ativas são consideradas uma estratégia em que:

O processo ensino-aprendizagem é bilateral, dinâmico e coletivo, portanto, é necessário que se estabeleçam parcerias entre o professor e os alunos e dos alunos entre si. Diversas são as estratégias que propiciam a instalação de uma relação dialógica em sala de aula, e, entre elas, podemos destacar algumas que, podem ser privilegiadas no ensino da Biologia. (BRASIL, 2006, p. 26).

O ponto aqui é, propiciar uma formação científica aos alunos significa ter momentos de debate, compartilhamento de ideias e discussão de temas atuais, trocas e espaços dialógicos que permitam a experimentação. Esse movimento causa neles um olhar de mundo, de sentimento, o qual não deve faltar nas aulas, pois “o ensino de Ciências deveria nortear o posicionamento do aluno frente a essas questões, além de outras, como as ações do dia a dia [...]” (BRASIL, 2006, p. 17) que mesmo sendo tão importante, querer passar o ‘conteúdo pelo conteúdo’ segue, quase sempre, por temas que devem ser discutidos. Porém, nada disso acontece em uma aula tradicional, conteudista, sem espaço para o diálogo, veja que:

Contraditoriamente, apesar das Ciências Naturais fazerem parte do dia a dia da população, o ensino dessa disciplina encontra-se tão distanciado da realidade que não permite à população perceber o vínculo estreito existente entre o que é estudado na disciplina e o cotidiano. (BRASIL, 2006, p. 17)

Por isso, ressalta-se a importância de superar a dicotomia que impossibilita ao aluno estabelecer relações entre a produção científica e o seu contexto. Nesse ambiente controverso de mudanças, surge uma construção de educação que prioriza a formação científica e novos meios para realizá-la. Assim, o método de ensino que está nesse texto traz uma reflexão da formação dos alunos em que:

deve propiciar condições para que o educando possa conhecer os fundamentos básicos da investigação científica; reconhecer a ciência como uma atividade humana em constante transformação, fruto da conjunção de fatores históricos, sociais, políticos, econômicos, culturais, religiosos e tecnológicos, e, portanto, não neutra; compreender e interpretar os impactos do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade e no ambiente. (BRASIL, 2006, p. 20)

Uma vez que ensinar sem esse propósito não constitui formação alguma, apenas transmissão de dados e isso não tem relevância, e nem cativa ninguém, por isso:

A adoção dessas estratégias e propostas de atividades depende, na verdade, da capacidade do professor de perceber que o centro da aprendizagem é o aluno, que deixa de ser um mero receptor passivo das informações e passa a ser o elemento ativo de sua aprendizagem. (BRASIL, 2006, p. 30)

Há um sujeito ativo que depende de um mediador que o oriente na sua jornada, na sua transformação de vida. Se parar para pensar, todo professor deveria ser um educador, e então, a educação seria sim, uma ação de vida.

## 2. METODOLOGIA

Esse texto trata-se de uma pesquisa de caráter explicativo com uma abordagem qualitativa, ou seja, a análise dos dados passa por dimensões subjetivas. O caráter é explicativo porque “procura identificar os fatores que causam um determinado fenômeno, aprofundando o conhecimento da realidade” (PRODANOV, FREITAS, 2013, p. 127). No mesmo sentido, segundo Oliveira (2009), a pesquisa qualitativa é importante por quê: o estudo do homem deve considerar que o ser humano não é passivo, mas sim ativo, pois interpreta o mundo em que vive continuamente e transmite suas interpretações aos demais a sua volta.

Ainda, e em relação ao procedimento técnico utilizado no estudo dos dados, será feito com base na Análise de Discurso (AD), compreendendo que a situação é um evento do mundo real. Por essa análise, Macedo (2012) destaca o motivo pelo qual AD tornou-se objeto de estudo: a razão teórica e epistemológica, temos que a linguagem, com implicações que permitiram a elaboração de novos conceitos sobre a natureza do conhecimento (comum ou científico) e novos significados para ter como natural, social, cultural; e ampliação do estudo da linguagem, a transformação da linguagem humana causou uma orientação do seu estudo em contextos relacionais e de comunicação e evidenciou a centralidade do processo de comunicação na constituição, manutenção e desenvolvimento da sociedades.

Por fim, ela afirma um fato importante para o discurso: “as formações ideológicas, materializadas nas formações discursivas, determinam os discursos, sua análise apresenta a formação discursiva, em que os textos trazem temas e conceitos que representam a visão de mundo de determinados sujeitos” (MACEDO, 2012, p. 6). Do ponto de vista da autora, há um mundo sendo feito e pessoas sendo formadas através do discurso, esse mesmo posicionamento pode ser visto de outra forma conceitual, essa abordagem pedagógica tem a mesma característica da transposição didática, que é explicar aos ouvintes como um determinado conteúdo é visto por ele. Logo, pode dizer que “os discursos refletem a visão de mundo de seu autor e da sociedade em que vivem [...]” (MACEDO, 2012, p. 8)

Portanto, o método de análise escolhido para discutir os dados foi a Análise do Discurso pois esse texto está preocupado em mostrar a metodologia de ensino, com isso há uma narrativa por trás de cada produção dessa sequência didática.

Seguindo, tem-se a Pesquisa-Ação que permite levar em consideração a relação do professor-aluno, já que “[...] consiste em dar aos pesquisadores e grupos de participantes os meios de se tornarem capazes de responder com maior eficiência aos problemas da situação em que vivem, em particular sob forma de diretrizes de ação transformadora” (THIOLLENT, 1986, p.6). Esse método de pesquisa se enquadra para resolver problemáticas educacionais, porque ela permite que os sujeitos da pesquisa, tanto o pesquisador (nesse caso o professor) quanto o grupo (os alunos) pesquisado contribuam para solucionar ou responder aos problemas.

Ademais, para a pesquisa-ação, uma outra justificativa para a adoção desta metodologia é em relação à população ou amostra da pesquisa, que em falando em pesquisas educacionais, geralmente, os dados analisados é de grupos pequeno ou médio, e a pesquisa-ação é exatamente “um instrumento de trabalho e de investigação com grupos, instituições, coletividades de pequeno ou médio porte” (THIOLLENT, 1986 p.6). Assim, sendo a delimitação da análise no produto dessa pesquisa, discutindo, sobretudo, as ideias da pesquisa em grupo ou até mesmo no momento da execução, para construir os dados. Além do mais, para alcançar os objetivos foram utilizados: oficinas pedagógicas, conversas através do google meet, Geogebra, construção coletiva com o uso da plataforma, laboratório virtual e Flipsnack que estão apresentados por meio de uma sequência que pode ser visto no quadro 01.

## 2.1 SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em uma escola do fundamental II do município de Jaguaquara-Ba com duas turmas do ensino fundamental anos finais (8º e 9º ano) com uma média de 20 alunos por turma.

## 2.2 COLETA DE DADOS

Os dados analisados foram: as etapas da aula, as atividades desenvolvidas, as produções feitas pelos alunos, a socialização dos alunos, o relato do professor da turma e também o relato do pesquisador sobre a aula. Assim, discutindo como foram desenvolvidas as etapas da sequência didática, os recursos didáticos utilizados, as imagens dos trabalhos produzidos pelos alunos nessas aulas, ressaltando a importância do uso da pesquisa como método de ensino, os conceitos matemáticos, portanto, relatos de experiência, no caso, como professor mediador e envolvido na pesquisa realizada.

## 2.3 ANÁLISE DOS DADOS

Um texto, relato de muitos saberes, construído em experiência vividas pelos estudantes. As implicações dessas produções tem um alcance em muitas direções: escolar, porque

transformou o espaço escolar em um ambiente de produções científicas, não só aprenderam que é um lugar de buscar, mas também de construir conhecimento; formativa, porque os alunos vivenciaram o caminho da pesquisa, da descoberta do questionamento, de como é feito os aprendizados historicamente acumulados; acadêmico, porque espera que esses estudantes se tornem pesquisadores, professores, universitários, e também por possibilitar essa dissertação.

*Proposta da sequência didática sobre Fontes energética e Covid-19.*

A sequência que foi descrita em três momentos segue os princípios básicos de iniciação científica que insere os alunos na situação de pesquisador, escritor e produtor de conhecimento. As metodologias ativas evidenciadas são: projeto, investigação científica, debate, seminário e experimentação. Note que nesse planejamento não há uma fixação em uma forma de ensino, mas de acordo com o conteúdo e a necessidade de adequação a aula foi moldada pela personificação do discurso, do método e da escrita, foi sendo modificada a maneira de ensinar para que os alunos ficassem confortáveis a ponto de interagir com os pensamentos da aula, e o resultado dessas metodologias foi o aluno protagonista, sendo o professor mediador e o aluno pesquisador, a história sendo feita pelos alunos, a aula produzida pelos alunos, o saber matemático ao alcance e na produção deles. Com isso, tem-se aqui a seguinte reflexão a ser feita para (re)pensar na prática pedagógica no cotidiano escolar: como um professor pode ensinar aos alunos a pesquisar sem, contudo, não ser um escritor, pesquisador, crítico e pragmático da ciência? Assim, a sequência foi desenvolvida da maneira que pode ser observado no Tabela 01:

Tabela 01. Sequência didática sobre Energia sustentável e vacina para COVID-19

Sequência didática/ Aula	Dimensão conceitual			Dimensão pedagógica
	Problemática	Objetivos	Conteúdos transversais	Recursos e Estratégias
1. Sonhos e conexões	Uma reflexão a cerca das questões científicas e sociais da humanidade.	Discutir sobre o uso de fontes energética (8º ano), e produção da vacina da covid-19 (9º ano).	Energia, tipos e fontes sustentáveis; produção da vacina.	Debate por meio do meet.

2. Energia e Disseminação da COVID-19	Produção de energia em pequena escala e como pode ser feito; como podemos nos basear em modelos matemático para combater o covid-19.	Analisar a produção de energia e qual se adequaria a cidade do aluno; planejar estratégias com base nos modelos matemático para manter a segurança e combater o vírus.	Energia; Vírus e vacina.	Experimento realizado no 8º ano: <a href="https://phet.colorado.edu/pt_BR/">https://phet.colorado.edu/pt_BR/</a> ; Modelo apresentado no 9º ano: <a href="https://www.geogebra.org/m/mqmqnwcy">https://www.geogebra.org/m/mqmqnwcy</a> .
3. Revista e apresentação	Introduzir os conceitos e etapas científica na formação dos alunos.	Apresentar aos pares suas pesquisas, argumentos e conclusões a respeito do que foi pesquisado e escrito.	Energia sustentável; Produção da vacina para o covid-19	Apresentação da revista na culminância do colégio: <sup>1</sup> <a href="#">Alunos Pitagóricos by... - Flipsnack</a> e <a href="#">trabalho de matematica by Beatriz Franklin - Flipsnack</a> .

Fonte: Elaboração própria (2022)

### 2.3.1 Momentos da Sequência Didática

A sequência didática que se desenvolveu com:

#### 1. A roda de conversa

**Definição dos temas (2h/aula):**

A primeira aula da sequência, que falava sobre sonhos que pode ser visto na figura 1, iniciou-se com a roda de conversa, que trouxe uma reflexão acerca das questões científicas e sociais da humanidade. Logo após foram feitas as conexões com as disciplinas de matemática e ciências que culminou em toda essa pesquisa.

Nesse primeiro momento, em uma roda de conversa com as turmas foram discutidas sobre as reais necessidades da humanidade, do país, do estado, da cidade e anseios pessoais que poderia ajudar a todos, e com isso pensamentos e ideias foram desenvolvidos de como poderia ajudar outras pessoas. Com isso iniciou-se uma análise social, ambiental e econômica. Por exemplo, qual fonte de energia seria mais adequada para sua comunidade ou qual a situação matemática da população em relação ao covid-19; ou seja, o objetivo era fornecer dados,

informações, conhecimento a população a respeito de temas importantes. Desta forma, nesse encontro ficou definido que a turma do 8º iria pesquisar e escrever sobre energia sustentável e suas implicações, enquanto que no 9º iria trabalhar com vacina do covid-19.

Figura 1: slide da apresentação da 1ª aula da sequência (FREITAS, 2022)



Fonte: Página do google imagens<sup>3</sup>

## 2. Aula Conceitual (2h/aula);

A aula iniciou com duas animações: no 8º ano para discutir as fontes e produção de energia em pequena escala analisando possibilidades, estas vistas no experimento na plataforma virtual PHET; e uma análise matemática de como se propaga o vírus do covid-19 no 9º ano utilizando Geogebra para mostrar um modelo matemático que descrevia a propagação do vírus na sociedade.

## 3. Encontros com os Grupos (6h/aula);

**Realização da Pesquisa** (atividade de casa);

**Escrita dos Trabalhos** (atividade de casa);

Nesses encontros a turma foi dividida em grupos, já pensando na revista, então foram 4 grupos: 3 para escrever os artigos da revista falando sobre Energia Eólica, Solar e Biomassa, 1 grupo de redatores; da mesma forma aconteceu na turma do 9º ano, três para escreverem as

---

<sup>3</sup> Disponível em: <[https://media.licdn.com/dms/image/C5612AQEk8ZxfPFuT7A/article-cover\\_image-shrink\\_423\\_752/0/1520099708156?e=1682553600&v=beta&t=Z2NQrhZUyMJN52Ed9kwYMJMPSzZvLmBfP8PKRJa9NEw](https://media.licdn.com/dms/image/C5612AQEk8ZxfPFuT7A/article-cover_image-shrink_423_752/0/1520099708156?e=1682553600&v=beta&t=Z2NQrhZUyMJN52Ed9kwYMJMPSzZvLmBfP8PKRJa9NEw)>

matérias da revista que falavam sobre os seguintes temas, Contexto, Matemática no Controle, Eficácia e Vacina. Logo após, foi solicitado que começassem a produzir o texto e realizassem a pesquisa, e atendendo cada grupo individualmente por meio do Google Meet e WhatsApp. Cada semana os grupos enviavam suas produções para que fossem corrigidas, orientados e ajudados nos seus textos.

Os encontros aconteceram no turno, e contraturno (através do google Meet) para corrigir os textos, analisar as pesquisas dos alunos e discutir teorias envolvendo os temas. A maior parte da escrita dos trabalhos foram realizadas em casa, já que demandaria tempo.

#### **4. Confeção da Revista (4h);**

Com o google Meet os alunos fizeram a construção da revista por meio da plataforma Flipsnack que está apresentada no quadro 01. A revista foi desenvolvida no aplicativo Flipsnack, geralmente, encontros em grupos para escolha de imagens, figuras, layout das páginas, edição dos textos e formatação dos artigos.

#### **5. Apresentação da Revista no Evento da Escola (5h)**

A conclusão da revista representa o final da produção, porém, não dá pesquisa, pois ainda faltava a socialização, que aconteceu em dois momentos dessa sequência didática: primeiro, socialização com a turma, isto é, apresentou seus artigos e depois no evento de culminância da escola, no final do período escolar

As produções feitas pelos alunos é o resultado da sequência didática, das discussões em sala de aula, das análises desenvolvidas, das sugestões propostas e conclusão das suas pesquisas. Temos a seguir as imagens das capas das revistas e uma pequena descrição de apresentação:

##### ***5.1 Energia sustentável***

###### *Pequena descrição do conteúdo da revista*

As fontes energéticas não renováveis tendem a ser limitadas, pois é um recurso que vai acabar, além disso, traz um impacto ambiental sem medidas. Por isso deve-se correr atrás de fontes energéticas alternativas limpas, que além de ser renovável é ilimitada. A grande preocupação é que as fontes não renováveis além de trazer grandes impactos, também estão terminando, assim a busca de uma nova fonte ou várias fontes é tema importante para sociedade.

Nesse sentido, os alunos do 8º ano pesquisaram e com exemplos reais construíram textos e argumentos que estão expostos na sua revista em que a capa está apresentada na Figura 2. O assunto abordado foi sobre Energia Eólica, Solar e Biomassa, dentre essas a solar é a mais comum em uma proposta em pequena escala em razão do custo que é adotada por famílias e comerciantes, como foi proposto na revista uma situação.

Figura 2: capa da revista produzidas pelos alunos do 8ºano (FREITAS, 2022)



Fonte: O símbolo que representa o número de ouro foi retirado da página do blog<sup>4</sup>

## 5.2 Vacinação vírus covid-19

### *Pequena descrição do conteúdo da revista*

A vacinação de pessoas em todo o mundo tem sem dúvidas reflexo direto na redução de casos graves e mortes dos infectados com o vírus do covid-19, essa é uma observação feita desde o início da vacinação. No momento, 2021, o número de casos graves e mortes está menor do que o ano passado, mostrando a eficácia da vacinação no controle do COVID-19 e suas variantes que inicialmente geraram preocupação. Mas, não se deve relaxar as medidas de contenção ainda, e sobretudo manter os estados e os municípios em vigilância, monitorando o vírus e, sem dúvidas, continuar com protocolo de segurança, para que assim, diminua a circulação do vírus. A vacinação do covid-19 já é um marco para saúde pública, produzida em

---

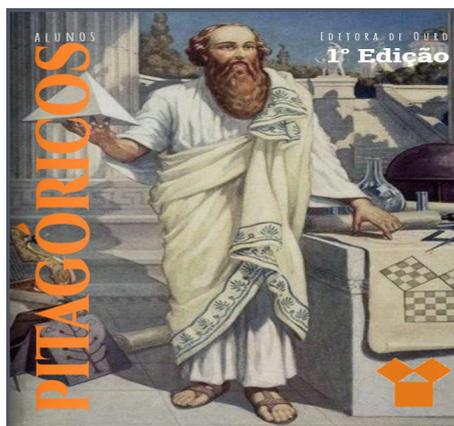
<sup>4</sup> Disponível em: <O Número de Ouro e sua Aplicação em Design (velhobit.com.br)>

tempo recorde, e aplicada em todo o mundo, protegendo, especialmente, os idosos, as pessoas vulneráveis ao vírus e profissionais da saúde, os grupos prioritários.

Na revista do 9º ano como mostra a figura 3 os textos estão divididos nos seguintes temas: Contexto, Matemática no Controle, Eficácia e Vacina.

No ‘Contexto’ eles se empenharam em explicar a situação e a relevância dessa pesquisa, além disso, qual a função social por trás dessa revista digital, já a ‘Matemática no Controle’ retrata modelos matemáticos e análise científica na produção das vacinas, na ‘Eficácia’ discorre sobre como é feita a coleta de dados para determinar um parâmetro sobre a eficiência da vacina, por último, ‘Vacina’, que os alunos analisaram uma combinação de vacinas que estava sendo produzidas, assim, através de gráficos (produzidos por eles) e argumentos desenvolvem uma teoria sobre uma possível produção e eficácia da vacina.

Figura 3: Capa da revista produzida pelos alunos do 9º ano (FREITAS, 2022)



Fonte: A imagem de Pitágoras foi retirada de uma página do blog<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Disponível em: <How Pythagoras and Sappho Radicalized Music and Revolutionized the World – The Marginalian>

### 3. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Desta forma, a sequência didática que se desenvolveu com: a roda de conversa, definição dos temas; aula conceitual; encontros com os grupos; realização da pesquisa; escrita dos trabalhos; confecção da revista; e apresentação da revista no evento da escola. Mostrou-se, potencialmente capaz de ganhar forma em qualquer outra disciplina e conteúdo que venha a ser ministrado, não somente matemática e ciência.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO

Para cada um desses momentos foram desenvolvidas várias formas de avaliação, desde a roda de conversa que com perguntas, até a conclusão da revista. Seguindo fundamentalmente os conceitos do método científico da BNCC (2018) que são: definição de problemas; levantamento, análise e representação, comunicação aos pares. Note que esse procedimento científico na formação dos alunos é uma importante ferramenta educacional e social, pois não é só pesquisar ou escrever sobre o tema, mas expressar seus argumentos para seus colegas de forma a defender seu ponto de vista. Com as escolhas das propostas metodológicas foi alcançado o objetivo educacional, que é formar alunos críticos e responsáveis com a sua comunidade.

Desse modo, os alunos conseguiram realizar o que foi proposto, em alguns casos foi além, como por exemplo, no design da revista ficou bem acabada e informativa. Ademais, o método científico foi seguido a rigor o que incluem a percepção da realidade vista pelos alunos e apresentação em público, o que é desafiador, tendo a exposição de seus trabalhos para a comunidade escolar.

Precisa-se de professores escritores, autores de suas obras, críticos e socialmente comprometidos com as reais necessidades das pessoas. A modelagem científica, a metodologia escolhida, a forma como foi sendo conduzida a aula:

Não se trata simplesmente de mudar o planejamento para que a ação pedagógica se enquadre nos temas estruturadores, e sim de utilizar esses temas biológicos como instrumentos para que a aprendizagem tenha significado, de forma que o aluno seja capaz de relacionar o que é apresentado na escola com a sua vida, a sua realidade e o seu cotidiano. (BRASIL, 2006, p. 21)

O alcance desse trabalho na formação dos alunos, por meio das tecnologias desenvolvidas é uma maneira de fornecer aos alunos subsídios na tomada de decisões, essas decisões podem ser tomadas na observância dos seguintes aspectos: “observar o mundo a

sua volta e fazer perguntas; analisar demandas, delinear problemas e planejar investigações, propor hipóteses, e apresentar conclusões” (BNCC, 2018, p. 323).

Assim, a utilização do ensino de matemática por investigação não deve ser usada como modelo para dizer que o ensino é inovador, simplesmente, mas com objetivo claro de propiciar uma boa abordagem do conteúdo que se está trabalhando. Observa-se o ensino de matemática por investigação do ponto de vista estratégico, de forma a melhorar a educação, e não de transmitir sensações. Ou seja, quase sempre as pessoas tendem a serem radicais: ou usa, ou não usa, de maneira excludente.

Então, devemos ter o bom senso de saber que tudo deve partir de uma análise, e ver o que fica melhor em sua aula: uso de aplicativo, jogos, pesquisa investigativa, quadro didático ou outro. No plano de aula, por exemplo, quando foi escrito havia previsão do uso do aplicativo (laboratório virtual) como recurso para investigar as transformações de energia, usar a pesquisa para ver a possibilidade das fontes de energia na cidade do aluno, mas a roda de conversa não fazia parte do plano de aula inicial, entretanto, esse recurso que ocorreu ocasionalmente demonstrando ser interessantemente didático. Portanto, por meio da roda de conversa os alunos, com suas experiências, puderam acrescentar conhecimentos com base em suas vivências, ou seja, aqueles conhecimentos historicamente acumulados que devem ter espaço na sala de aula, principalmente nas discussões.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Trabalhar com os alunos os temas Transversais e Interdisciplinares, especificamente um conteúdo de domínio é estimular a percepção de que é possível agir no mundo com o aprendizado científico escolar, e ao mesmo tempo responder à pergunta corriqueira: “pra quê serve isso na minha vida?”. Sim, pelo menos uma vez já foi dita essa frase na sala de aula, principalmente, na aula de matemática que muitas vezes se trabalha com conteúdos abstratos. Desenvolver uma relação social da matemática com a comunidade é necessária para que o conteúdo saia da sala de aula e torne parte da realidade do aluno.

Esse estudo fala um pouco sobre os temas que os alunos abordaram, tema este que propões uma linha de pesquisa: desenvolver o ensino de matemática por uma abordagem de pesquisa investigativa através de uma sequência didática.

A produção desta revista digital tornou esse planejamento algo diferente na aula interdisciplinar, que se aproxima muito ao ensino tecnológico e digital, sendo que os alunos ganharam um status de protagonista e produtor de conhecimento. Outra coisa interessante foi a apresentação de suas pesquisas e conclusões a respeito do que havia estudado para toda a escola, o fechamento com a leitura e exposição da revista, ficou parecendo um clube do livro, misturado com números e interpretação científica, as ideias eram deles, isto é, pouca interferência do mediador e muita participação dos alunos. Ao ler a revista, note que há um conteúdo, através da disciplina escolar, na qual as pessoas precisam ler, existe uma necessidade social vinculada a esse trabalho.

Por meio da roda de conversa percebe que os alunos, com suas experiências, já tinham tanto a acrescentar. Voltando para o tema, note que o ensino de matemática por investigação não caminha só, na verdade a ciência não está desvinculada das outras matérias também, veja por exemplo, que usar diversas abordagens matemáticas, e os recursos tecnológicos para essa investigação, e é isso que se acrescenta. Observe que as considerações estão voltadas a importância dessa metodologia e de ficar atentos para não negligenciar o processo, ou seja, ter uma mente aberta para o mundo da educação. Portanto, deve-se ensinar sim, por investigação, mas não precisa ficar presos a uma única metodologia durante toda aula, e que a capacidade de usar vários recursos e instrumentos nas aulas é uma habilidade fundamental para desenvolver um processo que promova um ensino significativo nos alunos.

## REFERÊNCIAS

- BACICH, L. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BRASIL. MEC. SEB. SECADI. SETEC. CNE. CNEB. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em [:http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf). Acesso em: 17 jun. 2022.
- BRASIL. Secretaria da Educação Básica e Tecnológica. **Orientação Curricular para o Ensino Médio: ciência da natureza matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, v.2, nº 120.041,2006. p.136.
- FIORENTINI, Dario. **Alguns Modos de Ver e Conceber o Ensino de Matemática no Brasil**. ZETETIKÉ. Campinas: UNICAMP, ano 3, n. 4, 1-36 p., 1995.
- GOMES, M.LM, **História do ensino da matemática: uma introdução**. Belo Horizonte, 2012.
- MACEDO, L. C. et al. **Análise do discurso: uma reflexão para a pesquisa em saúde**. 2012. Disponível em: SciELO - Brasil - Análise do discurso: uma reflexão para pesquisar em saúde Análise do discurso: uma reflexão para pesquisar em saúde. Acesso em: 12 fev. 2022
- MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem profunda**. In: BACICH, L. (Org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- NOGUEIRA, C. M. I.. **A definição de número: uma hipótese sobre a hipótese de Piaget**. Revista Brasileira de Educação, v. 216, p. 1-20, 2006.
- PÉREZ, C. L.V, SILVESTRI, M. L. **A criação de uma revista eletrônica na escola: uma experiência coletiva de formação**. Comunicação apresentada no 36º ENDIPE. Fortaleza: 2014.
- PRODANOV, C. C.; DE FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico-2ª Edição**. Editora Feevale, 2013

LIMA, E. L.; CARVALHO, P.C.P; WAGNER, E.; MORGADO A.C. **A Matemática do Ensino Médio**. Coleção do professor de Matemática. Vol 1. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2016.

## **ANEXO I**

### **A PROPOSTA DE REVISTA:**

#### **Como escrever uma revista digital educacional**

O Passo a passo: temática; editorial; número de aulas depende da quantidade de artigos que os redatores irão escrever. A turma para produção da revista pode ser dividida em 5 grupos: um grupo para coletar os dados para escrita dos artigos; três grupos para escrever os artigos da revista falando sobre conteúdo; um grupo de designer da revista, esse grupo é o responsável pela parte técnica, ou seja, são eles que vão escolher as imagens, dispor os artigos na revista.

**Passo 1:** Tema da revista.

**Passo 2:** Escolher o nome da revista.

**Passo 3:** conteúdo da revista.

**Passo 3:** Distribuição das tarefas.

- Grupo de pesquisa e coleta de dados
- Grupo de redatores: irão escrever os artigos e curiosidades na revista
- Grupo designer: vão dar vida a revista e criar conteúdo visual; sugestão de software ou aplicativo para escrita e designer da revista: Word, Excel, Flipsnack.

**Passo 4:** publicar ou apresentar em eventos.

## APÊNDICE I



## TERMO DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado "Matemática e Ciência", sob a coordenação e a responsabilidade do(a) pesquisador(a) Prof(a). Jônatas Andrade Freitas, e assumimos o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa a ser realizada nessa instituição, no período de 09 / 08 / 2021 a 31 / 12 / 2021, após a devida aprovação no Sistema CEP/CONEP.

Jaguaquara, 09 de Agosto de 2021.

Maria do P. Socorro A. Santos

Nome – cargo/função

Maria do Perpétuo Socorro A. Santos  
DIRETORA  
Aut. 0905426/2019  
Val.: 06/08/2022