



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

CARLOS HENRIQUE DELMIRO DE ARAÚJO

**SEQUÊNCIA FEDATHI ALIADA A VIVÊNCIA DO PROFESSOR DE
MATEMÁTICA DO ENSINO FUNDAMENTAL NOS ANOS FINAIS**

FORTALEZA

2022

CARLOS HENRIQUE DELMIRO DE ARAÚJO

SEQUÊNCIA FEDATHI ALIADA A VIVÊNCIA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA
DO ENSINO FUNDAMENTAL NOS ANOS FINAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Educação. Área de concentração: Novas tecnologias e educação a distância.

Orientador: Prof. Dr. Hermínio Borges Neto.

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- A688s Araújo, Carlos Henrique Delmiro de.
Sequência Fedathi Aliada a Vivência do Professor de Matemática do Ensino Fundamental nos Anos Finais / Carlos Henrique Delmiro de Araújo. – 2022.
84 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Fortaleza, 2022.
Orientação: Prof. Dr. Hermínio Borges Neto.
1. educação básica. 2. OBMEP. 3. HSP. I. Título.

CDD 370

CARLOS HENRIQUE DELMIRO DE ARAÚJO

SEQUÊNCIA FEDATHI ALIADA A VIVÊNCIA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA
DO ENSINO FUNDAMENTAL NOS ANOS FINAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Educação. Área de concentração: Novas Tecnologias e Educação a Distância.

Aprovada em: 13/09/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Hermínio Borges Neto (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

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

Prof. Dra. Ivoneide Pinheiro de Lima
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Aos meus irmãos, Kalell, Vítor e Isaac.

AGRADECIMENTO

Em primeiro lugar, agradecer ao meu orientador, Prof. Dr. Hermínio Borges Neto, pela abertura do Laboratório de Pesquisa Multimeios para eu realizar estudos e pesquisas sob sua orientação. Sua orientação, entusiasmo e apoio infinito me ajudaram a formar e estruturar essa pesquisa e para me adaptar aos desafios apresentados durante a pandemia de covid-19. Obrigado por ser meu professor, orientador e amigo.

Aos professores participantes da banca examinadora Dra. Maria José Costa dos Santos e Dra. Ivoneide Pinheiro de Lima pelo tempo, valiosas colaborações e sugestões. Aprendi bastante com vocês, professora Mazzé pelo constante convívio pela FACED e professora Ivoneide pela empatia e educação que possui com todos, em especial, comigo nos corredores da FACED, UECE e no Laboratório de Pesquisa Multimeios.

Ao professor Dr. Luiz Marcio Santos Farias pela ajuda na banca de qualificação e suas contribuições para engrandecer esse trabalho de dissertação e com a oportunidade de disciplina em rede com a temática de Fundamentos e Métodos da Pesquisa em Didática das Ciências.

Aos meus alunos de Canindé/CE, pois abraçaram a maneira de ensino proposta por mim. Além disso, sempre dispostos ao novo aprendizado em Matemática. Vocês foram fantásticos e fico feliz em ter colaborado com a trajetória acadêmica de cada um.

Muitas cabeças, mãos e circunstâncias ajudaram-me a tornar a dissertação uma realidade, e sou grato a todas elas. Agradeço especialmente ao professor Dr. Daniel Brandão, aos professores Airton Faustino, Milínia Felício, Lara Nepomuceno, Danielle Xavier, Jéssica Castro, André Silva, Gabrielle Andrade, Fernanda do Carmo e a outros sujeitos que estavam nesse mar de pós-graduação.

Sou grato a instituição Escola Municipal de Ensino Fundamental Coronel Aduato Bezerra por uma subvenção que me permitiu trabalhar com Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental e tempo para dedicação de viagens e estudos além dos muros da escola. Foi de grande valia a ajuda, durante anos, tempo necessário, atmosfera intelectual e compreensão da diretora professora Celene Nunes. Da mesma forma, agradeço particularmente a coordenadora professora Silvanir Oliveira. Não menos importante, meus colegas de profissão, que sempre me acolheram e solícitos quando eu necessitava, são eles: Charleandra, Nanna, Kikim, Mardônio, Manu, Cecília, Helder, Neila e os demais que compõem o quadro docente da escola.

Agradeço muito também a Secretaria Municipal de Educação de Canindé, liderada pelo secretário José Kledeon Viana Paulino, em que tenho a felicidade e oportunidade de contribuir com a Educação do município e aprender com meus pares. Em especial, fico lisonjeado com o carinho dado a mim por Lorena, Adelmildo, Aldenia, Vito, Lucinete, Adriana, Alexandra, Wellington, Narjara e os demais que compõem essa pasta com primor, eficiência e qualidade.

Existem dois sujeitos que estão desde o início da minha caminhada, os quais devo a minha formação humana e os incentivos de diversas formas para a minha construção acadêmica, são eles o meu tio Sérgio Lima Delmiro, a minha referência, e a minha avó Maria Cadeira Barata.

Não menos importante, os meus irmãos de outra mãe, e que estão na minha trajetória desde os tempos de escola, são eles, Lucas, Edinardo, Pedro, Jucian e Eduardo. No processo de construção humana e profissional, tenho por perto, sempre que necessito, e agradeço o carinho de sempre de Ingrid, Lia, Amanda, Vitória, Camila, Rayssa e Vanessa.

“As flores de um campeão pertencem a muitos vasos.”

(Michael Schumacher)

RESUMO

Esse estudo tem sua gênese de uma necessidade de inserir, mais fortemente, a Sequência Fedathi na Educação Básica, em escola pública, indo além de algo pontual, a todo o ano escolar, contemplando diversas participações da escola em editais externos, como Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas e Privadas (OBMEP), por exemplo. Dessa forma, esse trabalho objetivou vivenciar a atuação docente fedathiana em turmas dos anos finais do ensino fundamental da rede pública municipal de Canindé/CE, em momentos de aulas presenciais e de ensino remoto. Essa pesquisa foi descritiva documental, pois descreveu e explicou fenômenos didáticos à luz da Sequência Fedathi, além da coleta de diálogos ocorridos na sala de aula, por meio de áudio e fotografias. A Sequência Fedathi foi a metodologia de ensino que norteou as ações do professor de Matemática na escola. Desse modo, obteve-se participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento matemático, a autonomia e engajamento nos estudos, com a culminância em medalha de ouro inédita para o município pela OBMEP. Portanto a Sequência Fedathi transformou a postura do professor, proporcionando subsídios didático-metodológicos que propiciaram o engajamento do estudante para que ele despertasse para uma aprendizagem com maior autonomia, colaborando também para a melhoria da conexão entre os processos de ensino e de aprendizagem de matemática nos anos finais do ensino fundamental, nos ambientes virtuais de aprendizagem, e nas salas de aulas presenciais.

Palavras-chave: educação básica; OBMEP; H5P.

ABSTRACT

This study arises from a need to insert, more strongly, the Fedathi Sequence in Basic Education in public schools, going beyond something occasional, all over the school year, contemplating several participations of the school in external announcements, such as the Brazilian Mathematics Olympiad for Public and Private Schools (OBMEP), for example. Thus, this work aimed to experience the Fedathian teaching practice in classes of the final years of elementary school in the municipal public network of Canindé/CE, in moments of face-to-face classes and remote teaching. This was a descriptive documentary research, as it described and explained didactic phenomena in the light of the Fedathi Sequence, besides the collection of dialogues that occurred in the classroom, by means of audio and photographs. The Fedathi Sequence was the teaching methodology that guided the actions of the mathematics teacher in the school. In this way, one obtained the active participation of students in the construction of mathematical knowledge, autonomy, and engagement in the studies, culminating in a first-ever gold medal for the city by OBMEP. Therefore, the Fedathi Sequence changed the teacher's attitude, providing didactic-methodological subsidies that provided the student's engagement to awaken them to learning with greater autonomy, also contributing to the improvement of the connection between the teaching and learning processes of mathematics in the final years of elementary school, in virtual learning environments, and in face-to-face classrooms.

Keywords: basic education; OBMEP; H5P.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – TRIÂNGULO PEDAGÓGICO	20
FIGURA 2 - POLÍGONO FEDATHI.....	22
FIGURA 3 - SITUAÇÃO GENERALIZÁVEL: POTÊNCIAS.....	25
FIGURA 4 - INTERFACE DE ACESSO MOODLE MULTIMEIOS	31
FIGURA 5 - AMBIENTE DA ESCOLA NO MOODLE MULTIMEIOS	32
FIGURA 6 - EDITOR H5P NO MOODLE MULTIMEIOS	32
FIGURA 7 - EDITOR VÍDEO INTERATIVO.....	33
FIGURA 8 - ADICIONAR INTERAÇÕES NO H5P	33
FIGURA 9 - SOLUÇÃO DO G6.....	47
FIGURA 10 - SOLUÇÃO DO G2.....	48
FIGURA 11 - SOLUÇÃO APRESENTADA PELO G3.....	54
FIGURA 12 - APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA 79 (VÍDEO 01).....	56
FIGURA 13 - PRIMEIRA INTERAÇÃO DO VÍDEO 01	56
FIGURA 14 - SEGUNDA INTERAÇÃO DO VÍDEO 01	57
FIGURA 15 - TERCEIRA INTERAÇÃO DO VÍDEO 01	58
FIGURA 16 - QUARTA INTERAÇÃO DO VÍDEO 01.....	58
FIGURA 17 - QUINTA INTERAÇÃO DO VÍDEO 01.....	59
FIGURA 18 - CONTINUAÇÃO DA MATURAÇÃO (VÍDEO 02).....	59
FIGURA 19 - PRIMEIRA INTERAÇÃO (VÍDEO 02)	60
FIGURA 20 - SEGUNDA INTERAÇÃO (VÍDEO 02)	60
FIGURA 21 - TERCEIRA INTERAÇÃO (VÍDEO 02)	61
FIGURA 22 - ETAPA PROVA (VÍDEO 03).....	61
FIGURA 23 - SISTEMATIZAÇÃO DA SOLUÇÃO DO PROBLEMA (VÍDEO 03).....	62
FIGURA 24 - DEFINIÇÃO DE POTÊNCIA DE UM NÚMERO REAL (VÍDEO 03).....	62
FIGURA 25 - CANINDÉ OLÍMPICO NO MOODLE MULTIMEIOS.....	65
FIGURA 26 - CANINDÉ OLÍMPICO: ORIENTAÇÃO DE ESTUDO.....	66

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - DISCUSSÕES NA SEQUÊNCIA FEDATHI	27
QUADRO 2 - ESTRUTURA DE DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA FEDATHI, COM SEUS NÍVEIS E ETAPAS	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
AVE	Ambiente Virtual de Ensino
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CBL	Challenge Based Learning
H5P	HTML5 Package
IMPA	Instituto de Matemática Pura e Aplicada
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
MEC	Ministério da Educação
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MM	Laboratório de Pesquisa Multimeios
MOOC	Massive Open Online Courses
OBMEP	Olimpiada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas e Privadas
PBL	Problem Based Learning
PC	Personal Computer
SBM	Sociedade Brasileira de Matemática
SEDUC/CE	Secretaria de Educação do Estado do Ceará
TDICs	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 ECOSSISTEMA, METODOLOGIA DE ENSINO E RECURSO DIGITAL PARA AÇÃO DOCENTE.....	19
2.1 Polígono Fedathi e o Triângulo Pedagógico: conexões didáticas	19
2.2 Metodologia de Ensino Sequência Fedathi.....	24
2.3 Ferramenta Digital H5P.....	30
3 O PESQUISADOR FEDATHIANO: CAMINHOS ESCOLHIDOS.....	35
3.1 Metodologia de Pesquisa Sequência Fedathi.....	36
4 VIVÊNCIAS FEDATHIANAS.....	38
4.1 Ensino de Proporção	38
4.2 Ensino de Potências	49
4.3 Ensino de Potências com auxílio do H5P.....	55
4.4 Ensino de Matemática Olímpica	63
4.5 O Polígono Fedathi para a Promoção do Ensino.....	67
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	69
REFERÊNCIAS.....	71
APÊNDICE A – PLANOS DE ATIVIDADES DA 1ª VIVÊNCIA FEDATHIANA	77
APÊNDICE B – PLANOS DE ATIVIDADES DA 2ª VIVÊNCIA FEDATHIANA.....	79
APÊNDICE C – PLANOS DE ATIVIDADES DA 3ª VIVÊNCIA FEDATHIANA	81
APÊNDICE D – PLANOS DE ATIVIDADES DA 4ª VIVÊNCIA FEDATHIANA	83

1 INTRODUÇÃO

A ação docente é um momento em sala de aula que o professor aplica a teoria, ocasionando a prática. Porém, esse processo, não necessariamente tecnicista, exige do professor competências didáticas (vivenciar a metodologia de ensino) e competências científicas (falar do que entende, saber do conteúdo). O trabalho do professor, historicamente, é realizado em uma sala de aula com lousa, giz (ou pincel) e estudantes sentados nas suas cadeiras a espera de instruções e/ou conhecimentos, sucedendo em uma aula passiva que o professor fala e o estudante escuta.

Buscando modificar essa realidade do estudante ser um sujeito passivo em sala de aula, Araújo et al (2019) apresentam uma sessão didática em que a responsabilidade da aprendizagem é do estudante, pois o ambiente que o professor propiciou foi de debate e construção do conhecimento.

Esse percurso didático para o estudante ser autônomo é visto em Araújo, Menezes e Borges Neto (2020), em que o professor utilizou um texto original da História da Matemática, alinhado com a proposta metodológica Sequência Fedathi, para os estudantes de 9º ano do ensino fundamental construir a definição de potência de números reais.

A definição de texto original da História da Matemática é vista em Silva (2018), em que a autora trata em sua dissertação como um material proveniente de uma sociedade do passado que pode ser utilizado para promover a construção do conhecimento matemático por meio da articulação entre História da Matemática e Ensino.

Os trabalhos de Araújo et al (2019) e Araújo, Menezes e Borges Neto (2020) utilizam tecnologias analógicas, como a lousa, pincel, apagador, papel, caneta, lápis e borracha, com a fundamentação da metodologia de ensino Sequência Fedathi. Por outro lado, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), são previstas diversas habilidades no ensino fundamental, na componente curricular Matemática, que utilizam o uso de tecnologias digitais.

Com a difusão de artefatos que fazem a tecnologia digital mais presente no cotidiano (sejam eles *notebooks*, *tablets*, *smartphones*, ...), o professor ganhou recursos para promover o ensino. Esses recursos são os já utilizados no cotidiano, como um projetor. Para tanto, efetivar o ensino por meio dessas tecnologias não é trivial.

Mas o uso desses artefatos digitais é de imposição da sociedade ou do mercado de trabalho? Esse questionamento é visto em Borges Neto (1999) e persistente nas salas de aula nessa década de 2020. Por outro lado, o ensino remoto esclareceu a dificuldade que os

docentes possuem em utilizar as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) em sala de aula para a promoção do ensino, bem como discentes com dificuldades de manuseio. Além disso, no período de ensino remoto, foi necessária essa oferta de ensino para manter o vínculo da escola com sua comunidade.

Essa dificuldade dos professores em manusear artefatos digitais é mencionada por Borges Neto (1999). O autor acrescenta que essa dificuldade corrobora em o professor não conhecer o potencial que essa ferramenta pode ser utilizada como recurso pedagógico.

Essa preocupação de Borges Neto (1999) corrobora com a segunda fase, de quatro fases das tecnologias digitais no ensino, em particular, no ensino de Matemática, que Borba, Scucuglia e Galanidis (2014) sintetizam. A primeira fase é a utilização da programação LOGO para construções geométricas. A segunda fase é a disseminação de computadores pessoais (PC – Personal Computer) e o estímulo para a criação de programas com fins educativos, com a preocupação em formar o professor para o uso desses recursos digitais. A terceira fase é caracterizada com o surgimento da internet na virada do século XX para o século XXI e utilizada como fonte de informação e comunicação. A quarta fase vem com a chegada da internet banda larga.

Retomando a preocupação de Borges Neto (1999) para a formação de professores voltada para o uso do computador em sala de aula, tem-se ainda essa necessidade, pois Flores e Lima (2021) ressaltam que os professores, durante o ensino remoto, apresentaram três dificuldades: no uso de recursos e plataformas digitais, falta de apoio da comunidade escolar e a baixa adesão dos alunos. Com a pouca participação dos estudantes, é de se esperar que a aprendizagem não ocorra.

Porém, o gargalo de como o professor pode trabalhar nesses ambientes ainda é visto. De fato, durante o isolamento social causado pela Covid-19, professores adotaram diversos AVE (Ambiente Virtual de Ensino) e AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) para promoção do ensino.

A definição de AVA é, segundo Soares (2017, p. 72), o ambiente que “o aprendiz pode delinear seu processo de aprendizagem, conforme suas necessidades sem necessariamente precisar de uma proposta de ensino para realizar tal fato”. Com isso, tem-se que o AVA não necessita, a priori, de uma metodologia de ensino para a construção do ambiente e a disposição dos conteúdos.

E para AVE, Soares (2017) define como todo ambiente virtual que possui abordagem pedagógica, proposta didática, intenção formativa e mediação interativa,

propiciando um ambiente que o estudante possa construir uma aprendizagem contextualizada e significativa.

A preocupação com a aprendizagem durante o período de ensino remoto foi constatada em programas de secretarias de Educação em prol dessa recuperação. A exemplo, a Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC-CE) possui o Pacto da Aprendizagem¹, uma colaboração do Governo do Estado com os 184 municípios cearenses para “recuperar” o período perdido durante a pandemia, em relação a aprendizagem dos estudantes das redes públicas de Educação Básica no Estado do Ceará.

Dessa forma, tem-se um entrave para os professores que é o como mediar o processo de ensino por meios desses ambientes e/ou com o uso de tecnologias digitais, visto que existe uma mobilização na Educação que houve defasagem da aprendizagem com o ensino remoto. Essa mediação possui um denominador comum para Borges Neto (2018), o princípio básico de falar do que entende e, além disso, que o ensino tenha apresentação de contraexemplos, que aconteça um resgate ao caráter investigativo, o erro seja um caminho para aprendizagem, destaque para uma construção interativa.

Com o intuito de orientar a postura do professor em sala de aula, Borges Neto (2018) sugere a metodologia de ensino Sequência Fedathi. A ideia dessa metodologia é o professor pautar o seu ensino mais no raciocínio e compreensão de processos do que no manejo de algoritmos (BORGES NETO; DIAS, 1995).

Por outro lado, pode vir a acontecer uma confusão entre a metodologia de ensino Sequência Fedathi e a metodologia de pesquisa Sequência Fedathi. Apesar de possuírem interseções (de nomenclatura e de fases), a diferença recai na metodologia de ensino Sequência Fedathi propor um estudo para o professor em como ensinar, o que ensinar e quando ensinar, ou seja, a preocupação voltada para a didática do professor em como se comportar na sala de aula, posicionando-se como uma alternativa de ensino. A metodologia de pesquisa Sequência Fedathi é o percurso metodológico que o pesquisador percorre, levando em consideração a identidade de pesquisa que o Laboratório de Pesquisa Multimeios (MM) possui, no qual preza a mão na massa (MENEZES, 2018).

Para esse intuito, Borges Neto e Dias (1995) orientam que o ensino deve partir de situações genéricas e não através de casos particulares. Por exemplo, no início do ensino de equação do 2º grau, deve-se iniciar com uma equação que contenha todos os coeficientes, no

¹ <https://www.seduc.ce.gov.br/2021/08/26/com-investimento-de-r-130-milhoes-pacto-pela-aprendizagem-vai-garantir-mais-avancos-para-o-ensino-fundamental-no-ceara/>

molde de $x^2 + 5x + 6 = 0$, e não partindo de casos que sejam denominados de equação do 2º grau incompleta, que possua característica particular de solução.

Outro ponto é o ensino não ser pautado em casos particulares, tampouco com exaustão de exemplos que funcione tal procedimento particular. Por exemplo, a resolução da equação do 2º grau $x^2 - 9 = 0 \rightarrow x^2 = 9 \rightarrow x' = 3$ e $x'' = -3$. Veja que apresentar diversos exemplos com esse método de resolução não garante que toda e qualquer equação do 2º grau seja resolvida de tal maneira. Deve levar em consideração argumentações lógico-dedutivas para retratar a essência do conteúdo matemático em questão. No caso da equação do 2º grau, uma argumentação lógico-dedutiva é o método de completar quadrados, por exemplo.

Seguindo essa orientação, houve aplicações dessa metodologia de ensino na componente curricular Matemática nos anos finais do ensino fundamental na rede pública municipal de Canindé/CE, com uso de diversas tecnologias, foram elas analógicas e digitais. Essas aplicações da Sequência Fedathi nasceram da lacuna apresentada por Santos, Borges Neto e Pinheiro (2020), em que apontam que a Sequência Fedathi deve imergir na sala de aula da Educação Básica, pois pode ser um caminho para superar o fracasso escolar.

Dessa forma, tem-se a pergunta norteadora: como vivenciar Sequência Fedathi nas aulas de Matemática no ensino fundamental? Com isso, o objetivo geral desse trabalho é vivenciar a atuação docente fedathiana em turmas dos anos finais do ensino fundamental da rede pública municipal de Canindé/CE, em momentos de aulas presenciais e de ensino remoto.

Para tanto, os objetivos específicos são: (i) identificar vivências da metodologia de ensino Sequência Fedathi nos anos finais em uma escola pública localizada em Canindé/CE; (ii) descrever as contribuições das sessões didáticas; e (iii) apresentar as interpretações dessas sessões didáticas de acordo com o Polígono Fedathi.

Assim, o desdobramento desse trabalho perpassa pela perspectiva teórica no capítulo Ecosistema, Metodologia de Ensino e Recurso Digital, tratando o Polígono Fedathi, a metodologia de ensino Sequência Fedathi e o recurso digital H5P. O Polígono Fedathi é a interação que o docente tem em sala de aula com os estudantes e os artefatos, com a gestão da sala de aula ampliada por meio da mediação. Com o intuito de orientar o professor para a sua atuação na sala de aula ampliada, sugere-se a Sequência Fedathi metodologia de ensino, e assim, esse capítulo decorre por essas duas vertentes, apresentando suas definições e princípios.

No capítulo Percurso Metodológico do Pesquisador Fedathiano tem-se a abordagem da Sequência Fedathi como metodologia de pesquisa, além de apresentar os métodos e técnicas utilizadas em 04 (quatro) relatos fedathianos realizados na Educação Básica, em escolas públicas da rede municipal de Canindé/CE. Vale ressaltar que a segunda e terceira vivências são os trabalhos de Araújo, Menezes e Borges Neto (2020b) e Araújo e Borges Neto (2022), respectivamente.

Para o capítulo Vivências Fedathianas, apresenta-se o fazer docente e a produção discente, destacando que o professor fedathiano propicia a autonomia ao estudante, com alcances além dos muros da escola, com medalhas em olimpíadas nacionais.

As considerações finais são dadas no capítulo 5, retratando o alcance dos objetivos, a elevação do nível de conhecimento em relação a metodologia de ensino Sequência Fedathi e o uso do Moodle Multimeios, os problemas suscitados, as lacunas da pesquisa, as contribuições para a Educação Matemática e as perspectivas futuras para aplicações que envolvam Sequência Fedathi, H5P, Moodle no Ensino de Matemática em diferentes contextos e níveis de ensino.

Esse capítulo introdutório auxiliou para estabelecer terreno para entender em que campo esse estudo é realizado (na Educação Matemática), com ações docentes realizadas em uma escola pública municipal em Canindé/CE (*locus* da pesquisa), qual a metodologia de ensino que norteou as ações docentes (a Sequência Fedathi), a inserção de uma ferramenta digital quando o professor notou necessidade (o H5P), em que todos elementos fizeram parte da trajetória de um resultado emblemático para esse município (a primeira medalha de ouro na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas e Privadas (OBMEP), com auxílio e orientação de um professor fedathiano).

O capítulo seguinte abordará as teorias que fundamentam as ações docentes (Polígono Fedathi e Sequência Fedathi), com uma apresentação do H5P para criação de conteúdo interativo com uma metodologia de ensino empregada (a Sequência Fedathi).

2 ECOSSISTEMA, METODOLOGIA DE ENSINO E RECURSO DIGITAL PARA AÇÃO DOCENTE

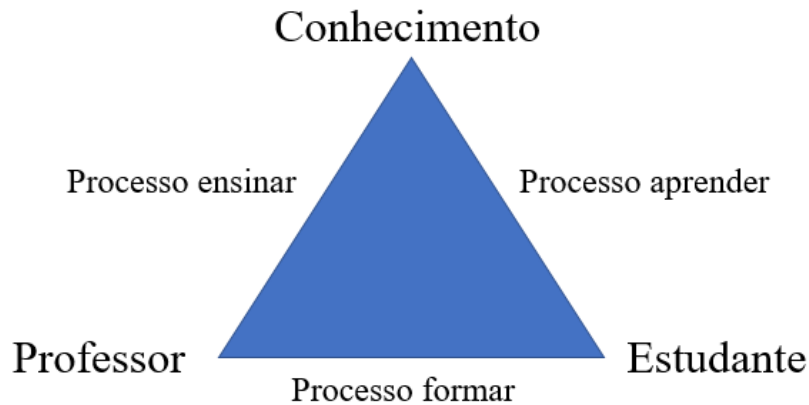
O ensino pautado nesse trabalho contou com interações entre professor, estudantes, mediação por tecnologia (digital e analógica), propiciando uma sala de aula que trabalha o raciocínio e saberes para a construção do conhecimento. Dessa forma, tem-se um ecossistema, pois é um conjunto formado por interações. Diante disso, faz-se necessário discorrer pelo ecossistema fedathiano nomeado de Polígono Fedathi e a metodologia de ensino empregada na ação docente, na qual foi a Sequência Fedathi. Além disso, apresenta-se na terceira seção desse capítulo a ferramenta digital H5P.

No trabalho de Carmo (2022), a autora aborda o Polígono Fedathi para a elaboração de um curso a distância sobre Medidas. A seção a seguir detalha elementos desse ecossistema Polígono Fedathi (BORGES NETO et al, 2022).

2.1 Polígono Fedathi e o Triângulo Pedagógico: conexões didáticas

O triângulo pedagógico aborda professor-estudante-conhecimento, sendo esses elementos os vértices do triângulo. Para Houssaye (2014), o lado do triângulo que possui o segmento de reta os pontos de professor e conhecimento é o vínculo privilegiado. O autor salienta que esse é o eixo que o professor preocupa-se com os conteúdos, com o currículo e as aulas. O processo de ensino levando em consideração o binômio, professor-conhecimento, tem-se a pedagogia tradicional, como diz Houssaye (2014).

Quando trata do lado do triângulo que remete a professor-estudante, Houssaye (2014) comenta que inicialmente, o vértice conhecimento é deixado de lado, e que esse binômio professor-estudante busca estruturas próximas à pedagogia institucional. Colocando o estudante em contato direto com o conhecimento, tem-se o professor como um organizador, e assim, atribuindo valor ao lado do triângulo pedagógico estudante-conhecimento.

Figura 1 – Triângulo pedagógico

Fonte: Houssaye (2014, p. 41).

Porém, a pandemia da Covid-19 veio reforçar a formação de professores, visto que esses sujeitos tiveram dificuldades com o ensino remoto (FLORES; LIMA, 2021). De fato, foi possível notar a falta de habilidade dos professores em lidar com ferramentas digitais (OLIVEIRA; AZEVEDO, 2021). Essas dificuldades são das mais diversas ordens: na criação de conteúdo digital (gravar, editar e postar vídeos; atividades digitais), acesso dos alunos aos materiais, espaço inadequado em casa para o *homeoffice*. Diante dessas dificuldades, nos anos de 2020 e 2021 houve um aumento de discussões sobre o tema metodologias de ensino, em que diversas instituições de ensino adotaram o modelo de *lives* para refletir a respeito desse assunto e difundir essas discussões com todos com acesso a plataforma de vídeo, ou *webconferência*, utilizada.

Então, os professores passaram a ter um contato mais significativo, de modo geral, com as metodologias e propostas como Sala de Aula Invertida, Gameficação, *Problem Based Learning*² (PBL), *Challenge Based Learning*³ (CBL), Sequência Fedathi, entre outras.

Para tanto, Gauthier, Bissonnette e Bocquillon (2021) ressaltam que o ensino é eficaz se com as atividades escolhidas pelo professor, e propostas para os estudantes, são condizentes com o nível em que esses aprendizes estão, e dessa forma, corrobora para uma gestão de sala de aula satisfatória. Outro ponto que os autores trazem sobre gestão de sala de aula, é definida como boa quando o professor estabelece, mantém ou restaura um ambiente propício para a aprendizagem.

² Tradução: Aprendizagem Baseada em Problemas.

³ Tradução: Aprendizagem Baseada em Desafios.

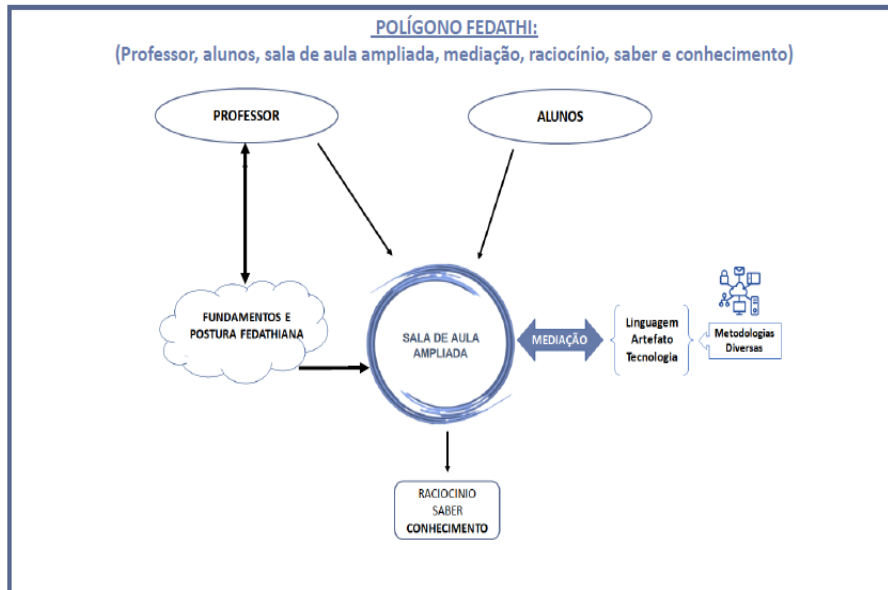
Com isso, tem-se que um fator importante na sala de aula é o professor, pois a democratização do ensino passa pelo compromisso profissional desse sujeito (SANTOS, 2021). Esse sujeito que realizará a mediação pedagógica, ponto que deve ser enfatizado na formação de professores. O professor com a habilidade de mediar o conhecimento (ter competências de conteúdo e competências didáticas) terá a esperteza de aplicar em diferentes contextos, sejam de aulas presenciais e/ou aulas *on-line* (síncronas ou assíncronas).

Por outro lado, existem diversos fatores para a ação ensinar. Os envolventes em um ambiente de ensino são o professor, seus alunos, a sala de aula ampliada (o meio pedagógico que os sujeitos irão trabalhar, executar uma ação), a concepção de mediação (trabalhando a linguagem, o artefato (produto ou objeto com finalidade educacional) e a tecnologia). Esses elementos que envolvem o ambiente de ensino propiciam o desenvolver do raciocínio lógico-matemático e os saberes e conhecimentos.

O ponto do raciocínio lógico-matemático remete ao operatório formal bem desenvolvido, característico de Jean Piaget. Como desenvolvimento do raciocínio, trabalha-se a busca por saberes e conhecimento. Veja que apenas o raciocínio não é o suficiente. Por exemplo, um excelente jogador de xadrez deve ter um raciocínio bem desenvolvido, mas não implica os saberes e conhecimentos matemáticos e/ou de escrita, mas pode ser campeão de xadrez.

Então, realizando a união desses componentes envolventes, que são 6 (professor, alunos, sala de aula ampliada, mediação, raciocínio e saberes e conhecimento), obtém-se o que se denomina de Polígono Fedathi ⁴(CARMO, 2022).

⁴ Animação disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=NMAjYX_ndh4

Figura 2 - Polígono Fedathi

Fonte: Borges Neto et al (2022).

A sala de aula ampliada pode ser em um AVE, sala de aula presencial, em uma árvore ou algum campo. A dinâmica do Polígono Fedathi é do professor com os alunos em uma sala de aula ampliada. Os instrumentos de mediação são escolhidos pelo professor, de acordo com a percepção dele de qual será o adequado para realizar a dinâmica da sala, fazendo a sala funcionar, de acordo com a gestão de sala de aula de Gauthier, Bissonnette e Bocquillon (2021). Nessa dinâmica, o professor define qual será a linguagem, os artefatos e tecnologia, de modo que seja o adequado para o seu contexto de ensino.

Veja que o Polígono Fedathi se encaixa na estrutura de desenvolvimento da Sequência Fedathi, em que Sousa (2015) apresenta em 3 níveis, a preparação, a vivência e a análise. Dessa forma, tem-se a preocupação no planejamento do professor para a realização da vivência na sessão didática e um momento para ver o que funcionou, o que não foi benéfico durante a aula.

A sessão didática é adotada para expandir o conceito de sala de aula, pois contempla a organização didática do trabalho pedagógico, com antes, durante e depois da aula propriamente dita (SANTOS, 2017). Para tanto, a preparação na Sequência Fedathi perpassa pela análise do ambiente, análise teórica e a elaboração do plano de aula. Santos (2017) reforça que a análise do ambiente se relaciona com a interpretação do professor em relação aos conhecimentos e saberes do seu estudante e a análise teórica é a escolha do material pedagógico que seja adequado para o público-alvo da sessão didática. A vivência e análise na Sequência Fedathi serão abordados na seção seguinte, abordando a metodologia de ensino.

Retomando ao Polígono Fedathi, os elementos linguagem, artefatos e tecnologia possuem os objetivos de desenvolver no estudante o raciocínio, os saberes e conhecimento. Quando o professor assume fundamentos e a postura fedathiana, então tem-se comportamentos e atitudes que o professor desenvolverá de modo que a sala de aula que ele levará seus alunos aconteça em um determinado formato. Sem a Sequência Fedathi, é provável que a dinâmica do Polígono Fedathi funcione, mas pode ser que de outra forma, com outros rendimentos, ou com outra magnitude esperada.

O uso do Polígono Fedathi também pode ser visto em uma sala de aula em que a mediação do professor pode ser realizada dentro do ambiente escolar (seja presencial ou virtual), bem como na construção de conteúdo para o estudante ter acesso (por exemplo, aulas assíncronas). Então, se retirar o professor dos momentos de aulas presenciais ou síncronas do Polígono Fedathi, tem-se uma estrutura semelhante ao que acontece nos ambientes *Massive Open Online Courses*⁵(MOOC), em que o professor prepara o ambiente para propiciar a aprendizagem do estudante.

Vale ressaltar que um dos objetivos educacionais do professor é formar o cidadão. Esse sujeito formado deve ter um raciocínio desenvolvido com saberes e conhecimento. Essa tríade estabelecida, raciocínio-saberes-conhecimento, geram o que Borges Neto (2018) nomeia de Gambiarra.

Retomando os fundamentos e postura fedathiana que o professor pode assumir, ele com esses elementos rompe o ensino exclusivamente expositivo. Em Fontenele (2018), a autora reconhece que o ensino de Matemática geralmente é ensinado pela sequência definição-teorema-prova-exemplo/aplicação, e essa é uma maneira de ensino expositivo que ocorre em aulas de Matemática. Corroborando para uma caracterização dessa forma de ensinar, Santos (2017) cita que no ensino expositivo, o professor apresenta vários exemplos do conceito a ser aprendido, define o conceito, insere no processo de aprendizagem vários exercícios de fixação, realiza uma avaliação objetiva para verificar a aprendizagem dos estudantes. Note que o ensino expositivo caracterizado por Santos (2017) é mais amplo que o de Fontenele (2018), pois não se resume ao ensino de Matemática.

Por outro lado, Santos (2017) caracteriza um ensino que tenha como ideia o intuicionismo, em que o estudante seja protagonista da sua aprendizagem, o professor organiza as atividades estruturadas, trabalhando com o erro e contraexemplos, estimulando a

⁵ Tradução: Cursos online abertos disponíveis para qualquer pessoa com acesso à internet.

criação de outros conceitos e outras formas de trabalhar o conteúdo, avaliando os alunos por meio de diálogos e projetos.

Na Matemática, o intuicionismo consiste nas construções matemáticas (HEYTING, 1971). Além do mais, Heyting (1971) afirma que a construção Matemática deve ser imediata para mente, tomando o raciocínio como base para essa construção. Nota-se que uma maneira de desenvolver o raciocínio para proporcionar saberes e conhecimento é a aplicação do método científico.

De acordo com Borges Neto (2016), a Sequência Fedathi é o método científico transposto para o ensino. O professor fedathiano transforma o estudante reativo em proativo. Esse estudante reativo nasce de um ensino exclusivamente expositivo, como foi mencionado anteriormente, ocasionando na redução de possibilidades de desenvolvimento de suas capacidades de compreensão, interpretação, dedução e raciocínio matemático (SOUSA, 2015). Note que o aluno reativo é o que realiza *input* e *output*. O *input* é o comando que o professor fornece, por exemplo, qual é o resultado de $2+3$? E o *output* é a resposta do aluno diante da indagação.

O professor que propicia ao estudante um ambiente em que se possa pensar, elaborar e testar hipóteses, errar, acertar, perguntar, chegar ou não a conclusões, tentar de novo e espaço de fala, faz com que ele seja responsável pela sua aprendizagem, tornando-o um estudante proativo. Dessa forma, corrobora com Heyting (1971) em realizar a construção da Matemática, e de forma geral, a construção do conhecimento.

O estudante em contato constante com o professor fedathiano torna-se proativo, realizando suas atividades tal qual um cientista. Dessa forma, o estudante de posse de um problema, vai pensar sobre isso, amadurecer, encontrar uma resposta satisfatória e refiná-la. Por exemplo, na produção de um carro, tem-se o protótipo, em seguida a criação concreta do veículo, um período de testes, retira-se o que não é necessário para então anunciar o automóvel para venda.

No entanto, o professor fedathiano é o sujeito que vivencia a Sequência Fedathi. Dessa forma, a seção seguinte apresenta a metodologia de ensino Sequência Fedathi, tema central de estudo desse trabalho de dissertação, no qual orientou a ação docente do professor atuante nas turmas dos anos finais do ensino fundamental de uma escola da rede pública municipal de Canindé/CE.

2.2 Metodologia de Ensino Sequência Fedathi

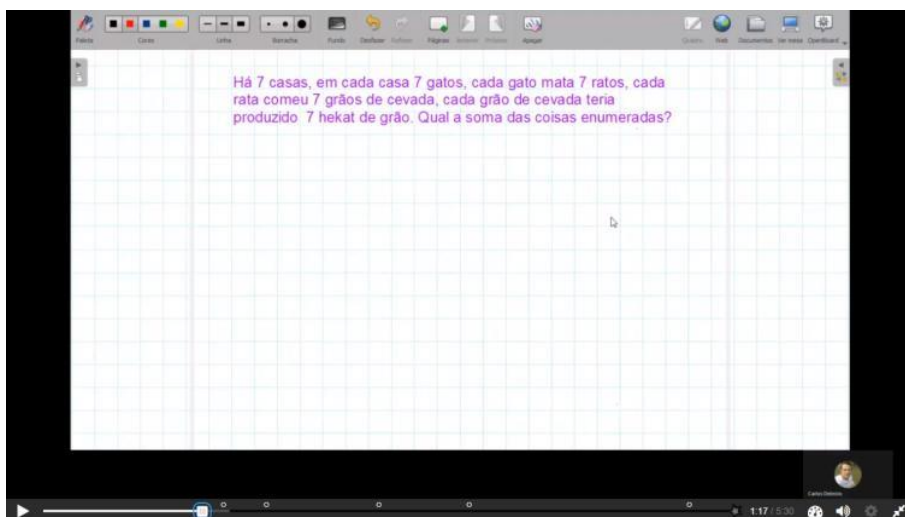
Uma possível definição do professor fedathiano é que ele analisa o que fez, o que poderia fazer e o que fará para otimizar sua ação docente, aplicando o método científico no ensino (BORGES NETO, 2016). Os fundamentos e a postura fedathiana mencionados no Polígono Fedathi (figura 2) são estruturados e definidos pela metodologia de ensino Sequência Fedathi. Em Souza (2013), tem-se que o início da sessão didática é dado pelo professor com um problema relacionado com o objeto de conhecimento que pretende ensinar.

A exemplo, nos trabalhos de Araújo, Menezes e Borges Neto (2020b) e Araújo e Borges Neto (2022), o problema 79, contido no Papiro de Rhind, foi o pontapé inicial da sessão didática. Um problema envolvendo o objeto de conhecimento Potências com expoentes negativos e fracionários, previsto pela BNCC.

Vale ressaltar que esse problema deve ser generalizável. Souza (2013, p. 20) define a situação generalizável como “uma circunstância possível de ser abstraída de seu contexto particular, para um modelo matemático genérico”. Por exemplo, em Araújo e Borges Neto (2022) o problema 79 do Papiro de Rhind trabalha potências de 7, o que pode propiciar para a definição de potência.

O contexto particular trabalhado foi um problema em um texto original de História de Matemática que retrata questões pertinentes dos egípcios da época. Com a mediação pautada na Sequência Fedathi, foi possível observar a construção da solução do problema e a formalização do conteúdo, com a definição de potência, ocasionando em um modelo matemático genérico.

Figura 3 - Situação Generalizável: potências



Fonte: Araújo e Borges Neto (2022, p. 21).

Dessa forma, os autores propuseram uma situação generalizável para turmas de 9º do ensino fundamental e formalizaram o conteúdo com a definição de potência. Porém, antes da apresentação da situação generalizável, deve-se ter um diagnóstico da turma em relação aos conhecimentos prévios dos estudantes. A necessidade dessa ação é devido a situação generalizável ser algo desafiador e plausível em termos cognitivos para o estudante. Caso seja um problema fácil para ele, não o fará evoluir diante do objeto de conhecimento abordado. Por outro lado, caso seja difícil para ele naquele momento, poderá ocasionar em desistência, e assim, o professor não alcançará seu objetivo didático.

A situação generalizável pode ser com o contexto matemático ou com elementos de convívio daquele grupo de estudantes. Nesse segundo ponto, a contextualização é dada por situações do cotidiano e que são generalizadas por modelos matemáticos. Essa abordagem é vista em Araújo, Menezes e Borges Neto (2021).

Após a apresentação da situação generalizável, o papel do professor é, segundo Souza (2013, p. 21), o de “refletir, ouvir, indagar e levantar hipóteses acerca do conhecimento”. Para ilustrar essas ações docente, tem-se o trabalho de Araújo et al (2021b), em que os autores abordaram conceitos e teoremas da teoria dos conjuntos em um grupo de estudos com professores de Matemática.

De acordo com o Polígono Fedathi, a sala de aula ampliada foi o Microsoft Teams, ambiente de webconferência, os alunos eram os participantes do grupo de estudo, o professor era o mediador do momento em questão, utilizando *slides* para auxiliar na mediação. Assim, como era de conhecimento do grupo o objeto de conhecimento teoria dos conjuntos, com a introdução desse conteúdo com outros objetos matemáticos, houve um ambiente propício para o raciocínio tomar características de saber e conhecimento, previstos pelo Polígono Fedathi.

Diante disso, Araújo et al (2021b) utilizou como situação generalizável um problema que partia de sequência de números reais, com o objetivo didático em definir pertinência e inclusão, no contexto da teoria dos conjuntos. Vale ressaltar que, como o grupo era formado por 12 participantes, em que 11 possuíam graduação em Matemática e 1 com graduação na área de Computação, então utilizar a ideia de país-estado-município (por exemplo) para generalizar os conceitos de conjuntos seria trivial para eles.

Quadro 1 - Discussões na Sequência Fedathi

Vejam a sequência: $\left(1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots\right)$. 1. Qual é o termo geral da sequência?

2. Qual é o limite dessa sequência quando n tende ao infinito?

3. Se $X = (0, +\infty)$ qual relação que podemos fazer com o limite encontrado em 2?

4. O que fazer para o limite da sequência pertencer a X ?

Fonte: Araújo et al (2021b, p. 94).

Dessa forma, a situação generalizável era condizente com o nível cognitivo dos participantes. A discussão que ocorreu após a apresentação (figura 4), foi a seguinte:

O Aluno 1 enfatizou: “um sobre n , em que n varia de um ao infinito.”. Nota-se que ele deu uma solução justificada para o problema (Solução). Diante da resposta satisfatória, o professor formalizou o termo geral da sequência de acordo com a solução dada pela turma (Prova). E fase de Maturação? Para essa fase, conforme relatos, apresenta-se de modo breve o raciocínio utilizado para elucidar suas soluções. Na questão 2, houve um período de silêncio durante a videoconferência (Maturação). Após esse momento, o Aluno 1 respondeu que o limite seria 0. Para tanto, o professor pediu a justificativa, e ele respondeu: “Porque quando n tende ao infinito, fica um número sobre o infinito, um número muito grande, então essa divisão tende a zero.” (ARAÚJO et al, 2021b, p. 94).

Veja que as discussões propiciaram um ambiente de aprendizagem, em que o estudante é o responsável pela feitura da solução do problema, ocasionando em uma estruturação da solução do problema e a formalização do objeto de conhecimento sendo realizados pelo professor. Dessa forma, nota-se que a situação generalizável é o *start* da Sequência Fedathi.

A sessão didática com o aporte metodológico da Sequência Fedathi perpassa por 4 etapas, e são elas: Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova. Em Araújo, Menezes e Borges Neto (2020b), define-se que “A Tomada de Posição é o momento em que o professor lança para o aluno um problema, que pode ser uma atividade do livro didático, uma questão que o professor julga cabível para aquele nível de ensino, um jogo, uma dinâmica.” Um exemplo da Tomada de Posição é visto no quadro 1.

A Maturação é o momento, como define Souza (2013), do estudante compreender e identificar as variáveis do problema. Além disso, ocorre a discussão entre o professor e o estudante, que gira em torno da situação generalizável presente na Tomada de Posição.

Porém, o professor não responde de forma concisa e imediata as perguntas do estudante, e esse é o ponto que se observa os fundamentos da Sequência Fedathi em uso pleno.

A etapa Solução é definida por Brito et al (2020, p. 6) como o momento em que “[...] consiste no compartilhamento da solução encontrada pelo aluno, ou grupo. Se existirem soluções diferentes, ou passos distintos, é oportuno o debate entre os estudantes com a mediação docente.” Veja que a Solução propicia o diálogo entre pares com o intuito de apresentar solução ou soluções para a situação generalizável apresentada na Tomada de Posição. Os debates presentes nesse momento fundamentam a sistematização da solução do problema, bem como são subsídios para o professor conduzir a formalização do objeto de conhecimento em estudo.

Caracterizando a sistematização da solução da situação generalizável e, em seguida, a formalização do objeto de conhecimento trabalhado nas etapas anteriores de forma intuitiva.

A Prova, como é definida por Araújo, Menezes e Borges Neto (2020a), “o professor utiliza a objeção do aluno para generalizar o conteúdo com o intuito de apresentar o algoritmo que resolve infinitos casos do mesmo assunto”. Além disso, subsidia a aplicação para casos em outros contextos. Por exemplo, a equação do segundo grau pode ser uma ferramenta para solucionar problemas em Cálculo, Álgebra Linear, na Física, entre outros.

O uso da Sequência Fedathi em sala de aula permite que o estudante atue intelectualmente por si mesmo, ocasionando na autonomia, em que ele é o responsável pela aprendizagem. Diante disso, a necessidade de o início da sessão didática partir de uma situação generalizável, pois assim permitirá o estudante pôr a mão na massa para solucionar o problema, com respostas verbais (e dialogando com seus pares) e não-verbais (sendo o registro no caderno, por exemplo).

É comum ocorrer diversas idas e vindas entre as etapas, como salientam Araújo et al (2021a). Dessa forma, nota-se que a Sequência Fedathi não é uma metodologia de ensino linear, e isso é justificado pela empatia que o professor fedathiano deve ter com o tempo didático do estudante.

A construção desse professor fedathiano passa pela apropriação dos fundamentos da Sequência Fedathi. Borges Neto (2018a) elenca os fundamentos dessa metodologia de ensino da seguinte forma: acordo didático, *plateau*, pedagogia mão no bolso, pergunta, contraexemplo, concepção do erro e a mediação.

A definição de acordo didático é “um conjunto de regras que delimitam quais ações podem ser feitas em sala de aula” (RODRIGUES, 2018, p. 56). Assim, a construção dessas regras é com dada inicialmente pelo professor e elaborado em conjunto com os estudantes.

Na pós-graduação em Matemática, tem-se o estudo sobre subvariedades mínimas. Joseph Antoine Ferdinand Plateau (1801-1883) era um matemático belga que fez vários experimentos com filmes de sabão, percebendo uma grande variedade de superfícies mínimas (RASSIAS, 1991). Dada uma curva fechada Γ , encontre uma superfície mínima com limite Γ . Esse problema de existência fundamental para superfícies mínimas é conhecido como Problema de Plateau, em homenagem ao cientista belga (COLDING; MINICOZZI, 2006).

Para o contexto educacional, o *plateau* é um artifício da Sequência Fedathi que caracteriza os conhecimentos prévios que o aluno possui em equilíbrio com os pré-requisitos matemáticos necessários para avançar na atividade que será proposta na Tomada de Posição. Dessa forma, corre a identificação dos conhecimentos prévios para ter um nivelamento com os pré-requisitos da nova situação que será proposta para o estudante. Caso os conhecimentos prévios do aluno não coincidam com os pré-requisitos matemáticos, o professor, ciente do tempo didático, busca o nivelamento cognitivo, no intuito que ele consiga realizar a atividade, ou mesmo ensaie uma solução.

Essa busca pelo nivelamento entre os conhecimentos prévios do estudante e os pré-requisitos que o objeto de conhecimento trabalhado na sala de aula ampliada exige dele, caracteriza, de forma ingênua, na superfície mínima estudada no Problema de Plateau.

Outro fundamento abordado é a pedagogia mão no bolso. Segundo Santana (2019), pressupõe que os estudantes estejam com a mão na massa e o professor com a mão no bolso, não literalmente, mas no sentido de não responder ou realizar qualquer ação que deve ser desenvolvida e/ou construída pelo estudante. Dessa forma, o professor deve estar atento as ações do estudante, ter segurança e ousadia em saber o momento de agir, de observar ou se afastar (SANTANA, 2019).

A pergunta, na Sequência Fedathi, é uma ferramenta de impulsionamento para os estudantes assumirem o papel de pesquisador e tomar a responsabilidade de sua aprendizagem (SOARES; NOBRE, 2018). Nota-se que a Tomada de Posição é dada por uma situação generalizável. E no decorrer das outras etapas, esse fundamento apresenta-se constantemente para promoção do diálogo entre professor-aluno e aluno-aluno.

O diálogo entre professor-aluno, de modo que o professor com a intenção de desequilibrar cognitivamente o estudante, utiliza contraexemplos. Esse fundamento é usado, predominantemente pelo professor, que não tem o papel apenas de verificar acertos e erros dos estudantes, mas de promover situações que os motive a refletir sobre o que está sendo estudado e debatido, proporcionando conclusões de acordo com análise dos resultados (FERREIRA, 2018).

Quando o estudante erra algum raciocínio ou cálculo na solução da situação generalizável, o professor fedathiano possui o olhar de que essa é uma oportunidade de aprendizagem para, com perguntas e contraexemplos, o estudante refletir sobre o que foi realizado (MELO, 2018). Dessa maneira, ele repensa e refaz, ocasionando em sua autonomia e responsabilidade pela aprendizagem.

Todos esses elementos formam a mediação na Sequência Fedathi. Pinheiro (2018, p. 44) define a mediação como sendo a “ação docente, que tem por objetivo favorecer a imersão do aluno à prática do pesquisador que desenvolve o conteúdo que se pretende ensinar”. Além disso, a autora salienta que “essa mediação deve suceder o mais próximo possível, no sentido temporal, da necessidade do aluno, atuando de modo direto ou indireto” (PINHEIRO, 2018, p. 45).

Vale ressaltar que a vivência da Sequência Fedathi pode ser realizada em ambientes no formato presencial ou virtual. Um recurso digital que pode ser utilizado para a mediação docente à luz da Sequência Fedathi é o H5P, tema abordado na seção seguinte.

2.3 Ferramenta Digital H5P

O H5P⁶ é uma ferramenta digital gratuita que permite a criação de materiais interativos. Possui a premissa de facilitar a criação, compartilhamento, reutilização e modificação de conteúdo HTML5. É possível criar e editar vídeos interativos, apresentações, jogos, livros. Além disso, é uma tecnologia totalmente aberta e gratuita com licença MIT (Massachusetts *Institute of Technology*). Para tanto, é necessário um site com o *plugin* H5P.

Dessa forma, foi utilizado o Moodle Multimeios para instalar o H5P. Vale ressaltar que existe a possibilidade de acesso por dispositivos móveis e computadores.

⁶ <https://h5p.org/>

Figura 4 - Interface de acesso Moodle Multimeios

Identificação de usuário

Senha

Lembrar identificação de usuário

Acessar

Esqueceu o seu usuário ou senha?

O uso de Cookies deve ser permitido no seu navegador ?

Esta é a sua primeira vez aqui?

Para ter acesso completo a este site, você primeiro precisa criar uma conta.

Criar uma conta

Fonte: pesquisa direta (2022).

Essa é a interface de acesso ao Moodle Multimeios, AVE instalado no servidor do MM. É possível criar 51 tipos de conteúdo diferentes de H5P no Moodle Multimeios. O adotado nos processos de ensino sobre Potência de Números Reais (terceiro relato fedathiano, capítulo 4) foi o “Interactive Video”. Esse tipo de conteúdo, o vídeo interativo, é baseado em HTML5 e permite a criação do vídeo com múltipla escolha, podendo a interação pausar o vídeo.

A criação do conteúdo ocorreu baseado em Araújo, Menezes e Borges Neto (2020), que apresentou o ensino de Potências por meio da metodologia de ensino Sequência Fedathi, utilizando como Tomada de Posição o problema 79 contido no Papiro de Rhind. Então, transpondo essa experiência para o H5P, houve o trabalho de Araújo e Borges Neto (2022).

Dessa forma, o processo de criação se deu no ambiente da escola no Moodle Multimeios:

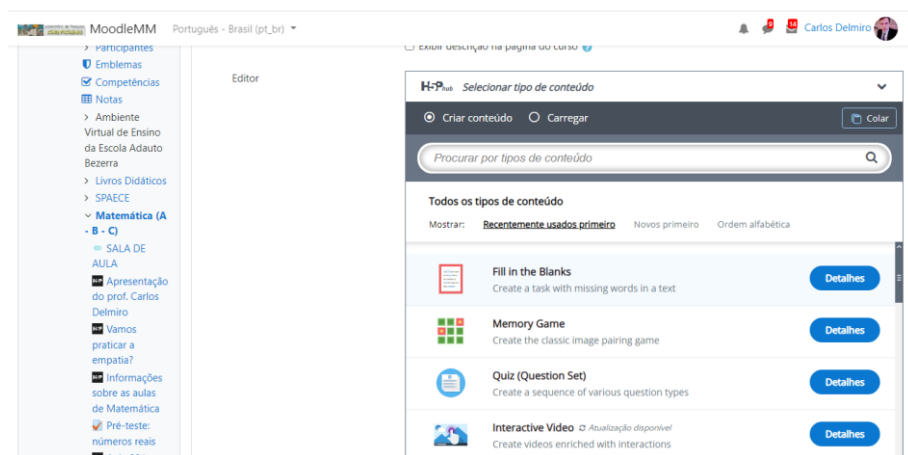
Figura 5 - Ambiente da escola no Moodle Multimeios



Fonte: pesquisa direta (2022).

Com o ambiente a disposição da escola, o professor possui a autonomia para a criação, escolha e estrutura de materiais para a promoção do ensino. Clicando em “Ativar edição”, é possível a criação de conteúdo no Moodle Multimeios com um clique em “Adicionar uma atividade ou recurso”. Dessa forma, apresentará 31 tipos de atividades e 7 recursos. Clicando em “H5P: Conteúdo interativo”, terá um editor com todos os tipos de conteúdo possíveis para criar com H5P.

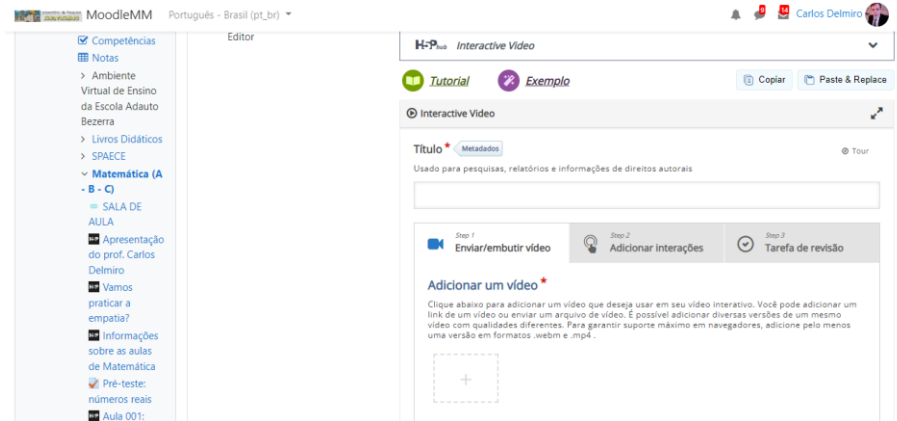
Figura 6 - Editor H5P no Moodle Multiemeios



Fonte: pesquisa direta (2022).

Escolhendo “Interactive Video”, o H5P fornece um resumo do que esse tipo de conteúdo pode proporcionar e exemplos por imagens para demonstração de conteúdo. É possível você inserir um vídeo que se encontre no seu dispositivo ou do YouTube.

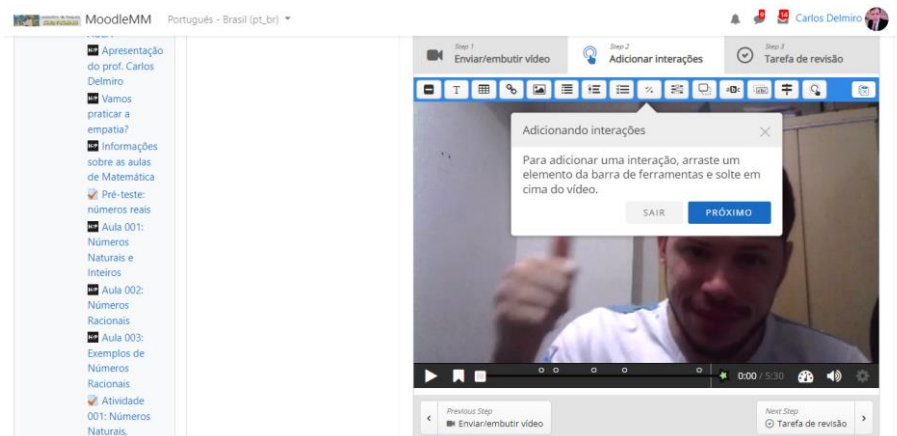
Figura 7 - Editor Vídeo Interativo



Fonte: pesquisa direta (2022).

Quanto ao vídeo, o professor utilizou uma mesa digitalizadora para escrever durante o vídeo. Para a efetivação dessa escrita durante o vídeo, foi utilizado o *software* OpenBoard⁷. E para a gravação do vídeo, utilizou o OBS Studio⁸. Após o *upload* do vídeo, é possível adicionar as interações. Foi utilizada a interação múltipla escolha.

Figura 8 - Adicionar interações no H5P



Fonte: pesquisa direta (2022).

No momento de adicionar a múltipla escolha, adotou-se o tempo inicial igual ao tempo final, no tempo de exibição da interação, pois não era de interesse pedagógico que o vídeo continuasse com a pergunta em tela. Assinalada a opção “Pausar vídeo”, com a exibição por meio de Pôster. Essas escolhas se deram por facilitar a experiência do usuário (estudante)

⁷ <https://openboard.ch/download.en.html>

⁸ <https://obsproject.com/pt-br>

no momento de apresentar suas respostas, pois o “Pausar vídeo” condiciona a paralização automática do vídeo e o Pôster por ser de fácil leitura. Caso a escolha fosse “Botão”, por ser um ícone pequeno, pode gerar dificuldades de interação, principalmente para usuários de dispositivos móveis com tecnologia *touchscreen*.

O resultado desses procedimentos é visto na figura 5, com a apresentação do vídeo interativo pausado nas interações de múltipla escolha propostas. Por outro lado, algo que não foi abordado na criação dos vídeos interativos e é uma lacuna nesse trabalho, é a interação adaptativa, que de acordo com a resposta do usuário (no caso, o estudante), tem-se a determinação para que local ele é enviado após a resposta ser fornecida (favorecendo um retorno de etapas, as previstas na Sequência Fedathi, e reflexões sobre o tema estudado).

No próximo capítulo, a discussão abordará o percurso metodológico de quatro relatos fedathianos. Além disso, a apresentação da metodologia de pesquisa Sequência Fedathi, já utilizada nas teses de doutoramento de Menezes (2018) e Santos (2021), além das dissertações de mestrado de Barbosa (2020) e Xavier (2020).

3 O PESQUISADOR FEDATHIANO: CAMINHOS ESCOLHIDOS

Nesse conteúdo, apresenta-se a maneira estrutural da pesquisa em diferentes momentos de vivência da Sequência Fedathi e analisar práticas docentes em contextos presencial e virtual em uma escola pública municipal de Canindé/CE.

Com isso, a delimitação do campo de pesquisa é em uma escola da rede pública municipal de Canindé/CE, cidade distante, aproximadamente, 115 quilômetros da capital Fortaleza. O lócus de investigação estava localizado na zona urbana, na sede da cidade.

Diante da orientação de Santos, Borges Neto e Pinheiro (2020) para levar a Sequência Fedathi para a sala de aula da Educação Básica, tem-se a pergunta norteadora: como realizar o ensino de Matemática com o aporte metodológico na Sequência Fedathi, em contexto de ensino presencial e online?

Assim, esse trabalho possui como objetivo geral é vivenciar a atuação docente fedathiana em turmas dos anos finais do ensino fundamental da rede pública municipal de Canindé/CE, em momentos de aulas presenciais e de ensino remoto.

Desdobrando-se por meio dos objetivos específicos, tem-se: (i) identificar vivências da metodologia de ensino Sequência Fedathi nos anos finais em uma escola pública localizada em Canindé/CE; (ii) descrever as contribuições das sessões didáticas; e (iii) apresentar as interpretações dessas sessões didáticas de acordo com o Polígono Fedathi.

Para esse propósito, apresenta-se 04 (quatro) vivências à luz da Sequência Fedathi em diferentes contextos, no âmbito presencial e remoto, para entender a ação docente com essa fundamentação metodológica na Educação Básica, com foco no ensino de Matemática nos anos finais do ensino fundamental.

Para tanto, essa pesquisa foi descritiva documental, pois, segundo Gil (2002), esse tipo de pesquisa trata de documentos que já foram analisados, sendo relatórios de pesquisa (a primeira e quarta vivências), bem como artigos publicados em periódicos (segunda e terceira vivências).

Para coleta de dados, houve o uso de *smartphone* para gravar os diálogos dos estudantes e registro de produções discentes (primeira e segunda vivências), gravação de vídeo para incluir a interação com auxílio do H5P (terceira vivência) e registros no Moodle Multimeios e memórias do docente por meio de registros no Moodle Multimeios (quarta vivência).

Outro ponto de justificativa para essa pesquisa ser do tipo documental foi pela preocupação em descrever e explicar fenômenos didáticos à luz da Sequência Fedathi, além

da coleta de diálogos ocorridos na sala de aula que eram de costume, visto que o professor da turma utilizou em todas as aulas de Matemática a Sequência Fedathi como metodologia de ensino.

Essa escola se fez valer como campo de pesquisa, pois, durante três anos, houve atuação de um professor de Matemática vivenciando a Sequência Fedathi nas turmas que lhe eram designadas, e assim, com contato direto com os estudantes.

Para compreender o percurso metodológico perpassado por essas vivências, necessita-se do entendimento da identidade científica que o MM possui em suas pesquisas, na qual é a metodologia de pesquisa Sequência Fedathi, tema da próxima seção.

3.1 Metodologia de Pesquisa Sequência Fedathi

A metodologia de pesquisa Sequência Fedathi é pautada em Menezes (2018), Barbosa (2020), Xavier (2021), Felício, Menezes e Borges Neto (2021) e Santos (2021), e apresenta quatro etapas denominadas Problema, Modelização, Validação e Resultados.

A etapa Problema pauta-se no tema em que será investigado, qual a relevância do tema, o estado da arte a ser realizado, definição do lócus da pesquisa, assim como os sujeitos que serão investigados. Em seguida, realiza-se a Modelização, que é caracterizada por ser a realização da coleta de dados, o diálogo entre autores, e as estratégias para a concessão dos objetivos, visando a aplicação em campo. Para a terceira etapa, Validação, também chamada de Aplicação, orienta-se o uso de instrumentos metodológicos, sejam eles entrevista, filmagem, observação, aplicação de sessão didática, entre outros. Por fim, os Resultados é a etapa em que trata da análise da aplicação realizada no campo da pesquisa, e a divulgação dos resultados no meio acadêmico, por meio de publicações em eventos, periódicos ou livros.

Por outro lado, a etapa Problema se encaixa na Tomada de Posição, vista na metodologia de ensino Sequência Fedathi. Observando a Modelização e Validação, tem-se a convergência para as etapas Maturação e Solução. Como os Resultados é a culminância de todo o processo da metodologia de pesquisa Sequência Fedathi, na metodologia de ensino tem-se esse caráter na etapa Prova (MENEZES, 2018).

Diante disso, Felício, Menezes e Borges Neto (2021) alinharam, em relação a nomenclaturas, as etapas da metodologia de pesquisa Sequência Fedathi em Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova. Vale ressaltar que essas etapas possuem uma relação não linear, pois a retroalimentação de acordo com os resultados representa motivações para estudos futuros (MENEZES, 2018; XAVIER, 2020).

Assim, no contexto desse trabalho, a Tomada de Posição levanta-se as experiências fedathianas no ensino da Matemática em uma escola pública da rede municipal de Canindé/CE. Dessa forma, tem-se Araújo, Menezes e Borges Neto (2020b), e Araújo (2022), além de uma experiência em uma turma de 7º ano que ocorreu em 2019 e outra em 2021 com alunos de 9º ano do ensino fundamental, sendo no contexto de preparação para segunda fase da OBMEP. Os sujeitos são oriundos do meio escolar urbano, sem defasagem de idade-série, além de ensino regular na primeira vivência (com estudantes de 7º ano do ensino fundamental) e ensino em tempo integral na segunda, terceira e quarta vivências (com estudantes de 9º ano do ensino fundamental).

A Maturação da pesquisa concentrou-se na coleta de dados, em que realizou a transcrição de diálogos dos estudantes e de registros fotográficos de suas soluções (primeira vivência), bem a leitura na íntegra dos trabalhos de Araújo, Menezes e Borges Neto (2020), segunda vivência, e Araújo e Borges Neto (2022), terceira vivência. A quarta vivência se deu por meio dos registros no Moodle Multimeios. Com isso, é possível fundamentar as ações do docente com a perspectiva teórica da metodologia de ensino Sequência Fedathi.

A realização das sessões didáticas seguindo os princípios da metodologia de ensino Sequência Fedathi na Educação Básica, em particular no ensino de Matemática nos anos finais do ensino fundamental, caracterizam a etapa de Solução. Por fim, a análise dos resultados de acordo com o Polígono Fedathi constitui a Prova na metodologia de pesquisa.

No capítulo seguinte, será apresentada as vivências fedathianas, em uma escola pública municipal localizada em Canindé/CE, que foram comentadas nesse capítulo, o ensino de proporção para uma turma de 7º ano (ensino presencial – primeira vivência), ensino de potências para uma turma de 9º ano (ensino presencial – segunda vivência), o ensino de potências com o auxílio da ferramenta digital H5P para uma turma de 9º ano (ensino remoto – terceira vivência) e a preparação para a OBMEP (com encontros presenciais e online – quarta vivência).

4 VIVÊNCIAS FEDATHIANAS

Esse capítulo ilustra as vivências da Sequência Fedathi no ensino de Matemática, em anos finais do ensino fundamental. Em 2019 foi o início dessas experiências fedathianas nas escolas públicas municipais, em Canindé/CE, sendo essa primeira vivência com turma de 7º ano. Para 2020, houve a experiência com turma de 9º ano, com continuidade nessa série em 2021, contemplando as outras três vivências.

É notório que o professor fedathiano instiga a turma para os diálogos, propiciando aos estudantes a responsabilidade para a sua aprendizagem, e assim, trilhando a autonomia. Outro ponto a destacar são os resultados expressivos em olimpíada que uma dessas vivências alcançou.

4.1 Ensino de Proporção

O local de pesquisa para esse primeiro relato foi uma escola pública municipal localizada em Canindé/CE. Uma escola na sede da cidade e que ofertava de 1º ao 9º ano do ensino fundamental, em 2019. Vale ressaltar que o prédio da escola necessitava de reformas, pois a sala de aula em questão, e as outras, tinham buracos no piso da sala, lousas pequenas, ventiladores com defeito. Outro agravante dessa sala de aula era o mau cheiro que tinha por conta de ralo de esgoto próximo. Além disso, essa sala de aula possuía uma acústica prejudicada, sendo qualquer movimento ou som emitido fora da sala ser possível de ver ou escutar, e assim, afetando a concentração dos estudantes.

A população do estudo foram estudantes de uma turma de 7º ano do ensino fundamental. Para a coleta de dados, foi utilizado um *smartphone* para gravar áudio e fotografar a produção discente em seus cadernos. Nessa sessão didática fez-se o uso do gravador de áudio com o intuito do professor pesquisador preservar as identidades dos alunos e transcrever os diálogos com fidelidade, e partindo disso, a posterior análise dos dados coletados.

Essa vivência da Sequência Fedathi enfatizou a importância da situação generalizável na Tomada de Posição, para então dar o prosseguir da sessão didática de acordo com as etapas e fundamentos previstos pela Sequência Fedathi.

Para a preparação da sessão didática utilizou-se, como plano de aula norteador, o quadro elaborado por Sousa (2015) que organiza a estrutura de vivência da Sequência Fedathi, como segue:

Quadro 2 - Estrutura de desenvolvimento da Sequência Fedathi, com seus níveis e etapas

SEQUÊNCIA FEDATHI	
1º nível: Preparação – Organização didática do professor, com análise do ambiente, análise teórica e elaboração do plano de aula.	
2º nível: Vivência – Desenvolvimento/exe-cução do plano/sessão didática	1ª etapa: Tomada de posição – introdução da aula, com o acordo didático e a apresentação do problema.
	2ª etapa: Maturação – resolução do problema pelos alunos, com a mediação do professor.
na sala de aula.	3ª etapa: Solução – socialização dos resultados encontrados pelos alunos.
	4ª etapa: Prova – formalização/generalização do modelo matemático a ser ensinado, conduzida pelo professor.
3º nível: Análise – Avaliação da aula pelo professor.	

Fonte: Sousa (2015, p. 41-42)

A análise do ambiente é a descrição do público-alvo, conteúdo, tempo didático e os materiais a serem utilizados em sala de aula (BORGES NETO, 2018). O público-alvo foram estudantes do 7º ano do ensino fundamental em uma escola municipal localizada em Canindé/CE. O objeto de conhecimento em estudo com os estudantes foi Proporção. O tempo didático utilizado em aula foi de 50 minutos, e os materiais utilizados foram pincel, quadro branco, apagador, lápis, caneta, papel e o livro didático.

A análise teórica define o objetivo da sessão didática, o *plateau* e a justificativa dos materiais utilizados em sala de aula. O objetivo da sessão didática foi a apresentação da proposição “Em toda proporção, o produto dos extremos é igual ao produto dos meios, ou seja, dados a , b , c e d não nulos, com $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, temos $a \cdot d = b \cdot c$.” (SILVEIRA, 2015, p. 186).

Em Borges Neto (2018), o autor sugere, em seu modelo geral de sessão didática, um nivelamento do *plateau*, como início da 2ª fase: Vivência, como mostra no quadro 2. Porém, como o professor já atua na turma, entendeu-se que não seria necessário este momento antes de propor a atividade, pois realizou no início do ano letivo uma avaliação diagnóstica para ter conhecimentos prévios da turma.

A 2ª fase: Vivência, trata-se do como ocorre a sessão didática. São previstas quatro etapas denominadas Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova. Na Tomada de Posição o professor propõe a turma uma atividade que seja generalizável. Esta atividade pode ser um jogo, uma questão, uma questão Matemática, uma situação-problema, entre outros

(SOUZA, 2013). Na atividade aqui trabalhada, tomamos uma situação generalizável retirada do livro didático utilizado na escola por turmas de 7º ano. A atividade possui o seguinte enunciado:

Quadro 03 – Situação Generalizável para o Ensino de Proporção

Em um supermercado, de cada grupo de 10 caixas de suco vendidas, 6 são da marca D. Em um domingo, foram vendidas 500 caixas de suco. Quantas caixas de suco da marca D foram vendidas?

Fonte: Silveira (2015, p. 187).

A atividade, além de ser generalizável, possui o caráter de contextualizada (ARAÚJO; MENEZES BORGES NETO, 2021). Ainda na Tomada de Posição, o professor realizou o acordo didático, pedindo para os estudantes que formassem grupos com, no máximo, sete participantes. Dessa forma, eles se dividiram em seis grupos, que adotaremos como os grupos Gn, com n variando de 1 a 6. O G1 foi formado por três alunos, o G2 por seis alunos, G3 por sete alunos, G4 por cinco alunos, G5 por seis alunos e o G6 por seis alunos.

Após isso, o professor orientou que abrissem o livro didático na página 187 para realizar uma atividade, a questão de número 3. Os estudantes também foram orientados a copiarem a pergunta no caderno e respondê-la, tal que todos os raciocínios e cálculos que fossem necessários e utilizados para a resolução da questão, houvesse o registro em seu caderno, sem apagar nenhum escrito, caracterizando um elemento do acordo didático.

Os alunos sentiram um pouco de angústia no tocante de escrever o que pensaram, e pediram para fazer os cálculos no papel e explicar como pensaram, verbalmente, ao professor. O professor acatou, e assim, estabeleceram um acordo didático. Após a apresentação da atividade, sendo a Tomada de Posição, prosseguimos com a etapa posterior, a Maturação.

Na Maturação, o professor ficou observando os raciocínios dos estudantes, sem interrompê-los, pois o estudante deve ser autônomo para encontrar a solução da atividade, sendo assim, ele possui a possibilidade de criar hipóteses e testá-las para construir uma solução. Caso o estudante não compreenda o problema, ou apresente qualquer outro entrave, ele pode solicitar a ajuda do professor, que deve utilizar os fundamentos da Sequência Fedathi. Na sessão didática, a Maturação iniciou-se com o G6 não entendendo, de imediato, o que a questão solicitava, e então o professor teve o seguinte diálogo com o grupo:

Quadro 04 – Diálogo entre professor e G6

Professor: Se temos 10 caixas, quantas são da marca D?
G6: 6 são da marca D. Precisamos entregar ao senhor todos os cálculos?
Professor: Sim!
G6: Professor, temos 10 caixas, e 6 são da marca D. Posso fazer 50 vezes?
Professor: Por que 50 vezes?
G6: Porque 10 vezes 50 é igual a 500.
Professor: Opa, talvez funcione.

Fonte: pesquisa direta

Podemos observar, a partir do diálogo entre o professor e G6 que um estudante sentiu a necessidade de reforçar o acordo didático, para ter certeza de como proceder na atividade perante as regras que foram acordadas. Outro ponto a destacar é o momento em que o professor explica o que a questão pretende, porém, utilizando um fundamento da Sequência Fedathi, a pergunta.

A pergunta é na Sequência Fedathi acontece quando o estudante expõe sua dúvida ao professor, e ele não a responde de imediato, porém, a resposta do professor é dada com uma nova pergunta. Mas esta pergunta deve gerar a reflexão do estudante perante o assunto. O professor deve se preocupar em não realizar esta pergunta fornecendo a resposta, isto é, recaindo no efeito topázio⁹ (MENEZES, 2018).

Além disso, Sousa (2015, p. 47) define a pergunta no contexto de vivência da Sequência Fedathi como “uma situação em que o professor interpela, instiga o aluno a pensar sobre problema proposto como desafio para sua aprendizagem ou em outras situações de estudo.” Nota-se assim, a preocupação da pergunta ser generalizável e colocar o estudante para refletir sobre o que está sendo estudado, fugindo da mecanização do ensino e da aprendizagem.

No fim do diálogo, com o grupo apresentando uma possível solução, o professor não cravou que isso funcionaria, caracterizando a pedagogia mão no bolso, onde não se deve fornecer respostas ou caminhos ao estudante.

A pedagogia mão no bolso é também definido como um fundamento da Sequência Fedathi que retrata, grosso modo, a não realização da atividade pelo professor, oportunizando

⁹ Quando o docente resolve alguma situação que deveria ser função do aluno executar, então incide sobre o “efeito topázio” e, neste caso, certamente, os resultados da vivência não serão os esperados, pois os alunos não se desestabilizaram em refletir estratégias que pudesse elucidar a situação do erro. (MENEZES, 2018, p.53)

ao estudante um ambiente de descobertas e responsabilidade de sua aprendizagem. Em seguida, o professor caminhou para outro grupo, que houve o seguinte diálogo:

Quadro 05 – Diálogos entre professor e G5

G5: Professor, nos ajude aqui. A resposta é 3000?
Professor: No enunciado você tem 500 caixas, quantas da marca D?
G5: Ah bom, não tem como ter 5000 caixas em 500.

Fonte: pesquisa direta.

Aqui podemos notar que o grupo imediatamente fez 500 vezes 6 para chegar na resposta 3000. A solução foi dada, porém, equivocada. Partindo disso, o professor utilizou os fundamentos contraexemplo, a pergunta e a pedagogia mão no bolso. Com isso, o estudante percebeu de seu equívoco na solução, e então retornou a maturar sobre a atividade. Este diálogo caracterizou-se pelas fases Maturação e Solução com idas e vindas entre as fases.

A Solução, terceira fase prevista pela Sequência Fedathi, pauta-se na apresentação da solução dos alunos para toda a turma, e eles debatem para entrar em um denominador comum.

Atrelado a mão no bolso, tem-se o contraexemplo. Este fundamento também é bem exposto quando o estudante apresenta uma dúvida e o professor utiliza do contraexemplo para refutar aquelas hipóteses precipitadas. Aliás, caso o estudante tenha errado algum passo da atividade e no momento de Solução o professor o indagou com uma pergunta e o estudante defendeu seus passos sem perceber o erro, o professor pode apoderar-se do contraexemplo para então o estudante refletir sobre a solução dada.

Prosseguindo entre os grupos, o professor estabelece o contato que é configurado abaixo.

Quadro 06 – Diálogos entre professor e G3

Professor: Como estamos?
G3: Já conseguimos!
Professor: Olharam a resposta no livro?
G3: Não, professor.
Professor: E deu quanto?
G3: 300!
Professor: Como chegaram no 300?
G3: Olha, com 10 caixas temos 6 da marca D. Com 100 caixas, temos 60 da marca D, multipliquei por 10. E em 500 caixas, temos 300 da marca D, agora multipliquei por 5.
Professor: Muito bem.

Fonte: pesquisa direta.

Novamente o professor indaga um grupo, e eles já tinham solucionado a atividade com 7 minutos de aula. O professor, mais uma vez, utiliza-se do fundamento pergunta. Vale ressaltar que o grupo deu a solução e o professor a acatou. Mostra-se, então, que o grupo maturou de forma autônoma nesse breve período e, em seguida, quando questionado pelo professor sobre a atividade, apresentou uma solução. Logo em seguida, o professor é requisitado em outro grupo, como mostra o diálogo abaixo.

Quadro 07 – Continuação do diálogo entre professor e G3

G3: Professor, tá dando 350, é isso?
Professor: Não sei, talvez sim.

Fonte: pesquisa direta.

O grupo ainda se encontrava em maturação do problema, e o professor preferiu deixá-los buscarem a solução sozinhos. Um grupo vizinho a este pediu a ajuda do professor em uma conta de divisão, que possivelmente, segundo o grupo, auxiliaria na solução da atividade.

Quadro 08 – Diálogo entre professor e G1

G1: Professor, me ajuda aqui na divisão.
Professor: Qual?

Fonte: pesquisa direta.

O estudante mostra no caderno a divisão em que encontrou um entrave, e o professor inicia o diálogo sobre a divisão da seguinte forma:

Quadro 09 – Continuação do diálogo entre professor e G1

Professor: Na subtração, quanto falta para 47 ser 50?
G1: 3.
Professor: Muito bem.

Fonte: pesquisa direta.

Podemos observar que o grupo G1 se encontrava em dificuldade para relacionar o enunciado com os números no papel. A Maturação apresentava-se mais longa neste grupo. Nota-se, também, que mesmo quando o professor foi indagado sobre algo relacionado com o *plateau*, ele utilizou a pergunta, contraexemplo e pedagogia mão no bolso, com o intuito do estudante perceber o erro e como errou. Sobre os erros, a Sequência Fedathi tem a concepção que o atrela como uma forma de aprendizagem., e não algo que seja descartado.

Após 8 minutos de aula, o grupo G6 chama o professor para apresentar uma possível solução.

Quadro 10 – Retomada do diálogo entre professor e G6

G6: Professor, conseguimos o resultado.
Professor: Qual foi?
G6: 300.

Fonte: pesquisa direta.

Como o professor já tinha observado o proceder da solução do grupo G6, acatou a solução com um sinal de positivo. Em seguida, o professor busca interagir com outro grupo, que surge o seguinte diálogo.

Quadro 11 – Diálogo entre professor e G2

G2: Já copieei a questão, o resto é com vocês.
Professor: Vocês estão apenas conversando, né?

Fonte: pesquisa direta.

Nota-se que o grupo G2 estava em fase de copiar a questão do livro para o caderno. Além disso, tinham combinado entre si que um copiaria o enunciado e o restante do grupo buscaria a solução. Outro ponto a destacar é que esse grupo, como ainda estavam esperando a colega finalizar a cópia da questão, estavam conversando, o que acarreta que a Sequência Fedathi não erradica por completo a indisciplina em sala de aula, característica na Educação Básica no Brasil (MOURA; PRODÓCIMO, 2019).

Novamente o professor busca o caminhar do grupo G5 na atividade, como podemos observar no seguinte diálogo.

Quadro 12 – Retomada do diálogo entre professor e G5

Professor: Deu certo aí?
G5: Deu.

Fonte: pesquisa direta.

Logo isso, o grupo G5 apresenta a solução que escreveram no papel ao professor, e partindo disso, surgiu o diálogo.

Quadro 13 – Continuação do diálogo entre professor e G5

Professor: Por que 6×5 ?
G5: Né, não?
Professor: Em 500 caixas, temos 6 da marca D?

Fonte: pesquisa direta.

Pode-se ver que o grupo tinha o interesse quantitativo em benefício próprio, pouco preocupado nos benefícios de aprendizagem que a participação na atividade poderia gerar. Além disso, apesar do professor utilizar-se do contraexemplo, o grupo não se importou em refletir sobre a solução que apresentaram, pois o interesse era em terminar a atividade e poder ficar “sem fazer nada”.

Em seguida, o professor foi novamente ao grupo G1, o qual estavam realizando uma divisão.

Quadro 14 – Retomada dos diálogos entre professor e G1

G1: Professor, sobrou dois zeros.
Professor: E aí?
G1: Coloco aqui e aqui?
Professor: Verdade que $47 - 30 = 30$?
G1: Dá 3.
Professor: Se somarmos 3 com 30, temos 47?
G1: Não...

Fonte: pesquisa direta.

Observa-se que o estudante apresentou dificuldades na divisão, o que caracteriza que ele ainda não possui o *plateau*, previsto pelo professor, assimilado. Com isso, o professor retornou ao *plateau* apenas com este grupo para então conseguir situá-los na atividade da aula.

Como grupo G1 estava próximo do grupo G2, geograficamente, uma estudante chamou a atenção do professor, que segue o diálogo.

Quadro 15 – Etapa Solução para G6

G6: Tem como resolver (a questão) de forma mais fácil, né?
Professor: Vamos ver.
G6: Basta fazer 6×50 .
Professor: Por que 6? E 50?
G6: Porque $6 \times 50 = 300$.
Professor: O 6 do número de caixas eu entendo, mas e o 50?
G6: Mas tá certo?
Professor: Tá, mas de onde vem o 50?
G6: Porque $10 \times 50 = 500$.
Professor: E o 10 veio de onde?
G6: São 10 caixas.
Professor: Ah, então temos 50 grupos de 10 caixas.
G6: Isso, que aí é 300.

Fonte: pesquisa direta.

Nota-se que o grupo conseguiu desenvolver a solução anteriormente, porém, mostravam-se angustiados por terem resolvido de maneira trabalhosa e buscavam uma forma de solucionar mais rápido. Um dos integrantes do grupo G6 respondeu que bastava fazer a multiplicação entre o número 6 e o número 50, que isso agilizaria a solução, porém, não generalizou o algoritmo, o professor tentou, então, induzi-los a encontrar um algoritmo.

Por outro lado, nessa tentativa de fazer o grupo perceber o algoritmo, o professor realizou o que chamamos, na Sequência Fedathi, de efeito topázio, mesmo que o grupo já

G2: Professor, vem cá. Deu 300.
 Professor: Como nasceu esse 300?
 G2: Na doida!
 Professor: Olhou a resposta no livro?
 G2: O livro não tem...

Fonte: pesquisa direta.

Este grupo, caracterizado por estar conversando anteriormente, buscou a solução na internet e apenas escreveu a resposta na folha, como mostra a figura 10.

Figura 10 - Solução do G2

Em um supermercado, de cada grupo de 10 caixas de suco vendidas, 6 são da marca D. Em um domingo, foram vendidas 5000 caixas de suco. Quantas caixas de suco da marca D foram vendidas?
 R- 300
 OBS: já na doida

Fonte: pesquisa direta.

Nota-se que o grupo G4 não se importou em participar da atividade, apenas realizando uma resposta idêntica ao grupo G2. Estes dois grupos se caracterizaram por não apresentarem interesse em participar da atividade, e buscaram fugir a todo momento das indagações do professor.

Por fim, para caracterizar a prova, o professor teve o seguinte diálogo com toda a turma.

Quadro 17 – Etapa Prova com a turma

Professor: Vou resolver a questão na lousa. O grupo G6, por exemplo, escreveu 10 caixas várias vezes até chegar em 300 caixas, já que a cada 10 caixas possuíam 6 da marca D, o que gerou 50 vezes a aparição de 6 caixas da marca D, a cada 10. E a de vocês do G3?

G3: Se em 10 caixas temos 6 da marca D, em 100 caixas temos 60 e em 500 caixas temos 300.

Professor: Pois bem, partindo das soluções dos colegas, podemos escrever os dados da questão da seguinte forma: 10 caixas – 6 da marca D, como 500 caixas – x da marca D.

Então fica $\frac{10}{500} = \frac{6}{x}$.

Fonte: pesquisa direta.

Constata-se que o professor, na Prova, utilizou soluções dos alunos para então dar uma solução que seja cabível em qualquer problema com tais características, seja em regra de três simples, seja em proporcionalidade, ocasionando na redução do currículo. Além disso, após solucionar a atividade, o professor fez questão de apresentar a proposição, da qual era o objetivo da sessão didática, fornecendo, então, uma forma de resolver o problema apresentando o algoritmo, como o grupo G6 tinha solicitado ao professor.

4.2 Ensino de Potências

Esse relato teve a sessão didática realizada em uma escola pública no município de Canindé/CE. Essa sala de aula era cedida por uma escola estadual do município, localizada na sede, para a oferta de um 9º ano em tempo integral. A sala possuía uma ampla lousa com piso e carteiras em perfeito estado, sendo um ambiente propício para a promoção do ensino e aprendizagem.

O público-alvo da sessão didática consistiu em alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, em uma escola municipal em Canindé/CE. O conteúdo trabalhado foi potenciação. O tempo didático utilizado em aula foi de 100 minutos e os materiais utilizados pelo professor foram pincel, quadro branco e apagador. A coleta de dados se deu por um *smartphone* para capturar a produção discente no caderno e os diálogos dos estudantes com o professor mediador.

Nos anos escolares anteriores, é prevista a apresentação do conceito de potenciação, porém, apenas o que diz respeito ao conjunto dos números inteiros, já no 9º ano, é trabalhado o conjunto dos números reais. A sessão didática objetivou proporcionar ao

estudante o reconhecimento do padrão no conceito de potenciação em uma situação generalizável. Daí, o professor, ao fim da aula, pode, com auxílio das soluções dos alunos, partindo da situação generalizável utilizada, sistematizou o conteúdo com a definição Matemática. Para alcançar esse objetivo didático, foi proposto a turma uma situação generalizável, contida no Papiro de Rhind, sendo o problema 79 adaptado, conforme Quadro 18.

Quadro 18 – Adaptação do Problema generalizável

Há 7 casas, em cada casa 7 gatos, cada gato mata 7 ratos, cada rato comeu 7 grãos de cevada, cada grão de cevada teria produzido 7 *hekat*¹⁰ de grão. Qual a soma das coisas enumeradas?¹¹

Fonte: Chace, Manning e Archibald (1927, p. 112)

No *plateau*, o professor mensurou os conhecimentos prévios dos alunos e revisou os conjuntos numéricos, naturais, inteiros e racionais, como também as operações fundamentais que são fechadas nesses conjuntos. Apesar de alguns alunos possuírem tais conceitos em seus conhecimentos prévios, foi necessária a ação de “nivelar” a turma.

Nota-se que o problema 79 do Papiro de Rhind, utilizado na sessão didática, possui caráter generalizável, pois o algoritmo implicitamente contido no problema pode ser reaplicado em outras questões de natureza do assunto “potência”. Por exemplo, na reprodução assexuada, a célula bacteriana se divide em duas partes e, a cada intervalo de tempo, o número de bactérias dobra. Assim, o problema 79 do Papiro de Rhind trabalha as potências de 7 e o exemplo das bactérias ocorre com potências de 2.

Tratando-se da sessão didática, o professor dividiu a turma em 7 grupos, que serão denominados de G_n , em que n varia de 1 até 7. Cada grupo com 6 participantes, totalizando em uma sala de aula com 42 alunos. Vale ressaltar que esse momento de dividir a turma em grupos fez parte do Acordo Didático, princípio proposto pela Sequência Fedathi (BORGES NETO, 2018). Outro ponto contido no Acordo Didático foi o pedido do professor que, se caso tivessem algum erro de cálculo ou de raciocínio, não apagassem o que tinha sido escrito no caderno, e os estudantes respeitaram tal pedido.

Diante da preparação e início de aula, tiveram os seguintes diálogos, descritos no quadro 19 e coletados por meio de gravações e fotos. A priori, a turma pensou em somar

¹⁰ Unidade antiga de volume utilizada pelos egípcios para medir grãos. Na medição atual, equivale a 4,8 decímetros cúbicos.

¹¹ Tradução e adaptação: “Another interpretation is that the problem intended is like this: In each of 7 houses are 7 cats, each cat kills 7 mice, each mouse would have eaten 7 ears of spelt, and each ear of spelt will produce 7 hekal of grain; how much grain is thereby saved?” (Chace; Manning; Archibald, 1927, p. 112).

todos os 7 apresentados no enunciado para então dar o resultado, pelo fato de a pergunta ser a soma de todas as coisas enumeradas.

Quadro 19 – Diálogos entre professor e G₁ e G₂

G₁: Sete mais sete é quatorze.

G₂: Mais sete, vinte e um.

Professor: Vamos recapitular o enunciado. Temos quantas casas?

Turma: Sete!

Professor: Quantos gatos?

Turma: Sete!

Professor: Duas casas, quantos gatos?

G₁: Quatorze.

Fonte: pesquisa direta.

Diante da indagação do professor referente ao número de gatos, no Quadro 19, os grupos iniciaram a investigação no intuito de saber quantos gatos tinham no total. Nota-se que os alunos de G₁ perceberam o erro na solução que estavam dando de imediato. Tal percepção do erro veio com o fundamento a pergunta em conjunto com a concepção do erro, visto que são princípios que norteiam a atitude do professor em sala de aula. Com o passar do professor nos grupos, tem-se os seguintes diálogos.

Quadro 20 – Diálogo entre professor e G₃

G₃: Professor, sete casas terão quarenta e nove gatos.

Professor: Boa. E quantos ratos?

Fonte: pesquisa direta.

Quando o professor fez a pergunta ao G₃, Quadro 20, a turma voltou a maturar para descobrir a quantidade seguinte em que o problema exigia. O diálogo, apesar de curto, apresenta a vivência do professor fedathiano em sala de aula ampliada, realizando perguntas para o estudante refletir sobre o problema proposto. Além disso, houve o espaço para os estudantes maturarem, visto que alguns deles se sentem pressionados com a figura do professor próxima, observando sua maneira de agir para solucionar o problema.

Após o diálogo que houve com o grupo G₃, dois outros grupos solicitaram a ajuda do professor, pautando dúvidas em relação a quantidades de ratos que teriam com as sete casas apresentadas no enunciado. Diferente da primeira vivência, essa turma foi mais engajada, porém, não sabe ao certo se essa atitude é por causa do professor ter amadurecido

em relação ao vivenciar a sala de aula ampliada com a Sequência Fedathi ou por ser característica cultural da turma.

Quadro 21 – Diálogos entre professor e G₂ e G₄

G₄: Professor, como é a dos ratos?
Professor: Cada gato comeu quantos ratos?
G₄: Ah, saquei! Vou fazer a conta.
G₂: Basta descobrir quanto é quarenta e nove vezes sete.
Professor: Por que quarenta e nove vezes sete?
G₂: Porque cada gato vai comer sete ratos, certo? Dois gatos vão comer quatorze ratos. Quarenta e nove gatos comem quarenta e nove vezes sete ratos.
Professor: Isso. Muito bem. E qual é o resultado?

Fonte: pesquisa direta.

O grupo G₂ apresenta maturidade em relação ao pedido na situação generalizável, e assim, eles estão em fase de transição da etapa Maturação para a etapa Prova. Após o questionamento do professor (Quadro 22), o G₅ iniciou o cálculo, porém os alunos estavam realizando $9 \times 7 = 35$ e, então, eles solicitaram o professor para certificar se a conta estaria correta.

Quadro 22 – Diálogos entre professor e G₅ e G₆

G₅: Professor, é assim?
Professor: Nove vezes sete é igual a 35?
G₆: E não é, não?
G₅: É não. Dá sessenta e três.

Fonte: pesquisa direta.

Com o resultado assertivo da multiplicação no Quadro 22, o professor foi ao encontro a outro grupo, em que ocorre o diálogo seguinte.

Quadro 23 – Diálogo entre professor e G₇

G₇: Professor, a soma de tudo dá 35?
Professor: Como você fez?
G₇: Somei todo mundo.

Fonte: pesquisa direta.

Com essa solução apresentada pelo G₇ (Quadro 23), o professor pediu para que fizessem a releitura do enunciado. Após isso, o professor indagou-os no quesito de que duas

casas possuíam quantos gatos. Com isso, o grupo reformulou sua solução e retornou a maturar sobre o problema. Em seguida, o G3 encontra o resultado da multiplicação 49×7 .

Quadro 24 – Diálogo entre professor e G₃

G₃: Deu trezentos e quarenta e três, professor.

Professor: Como fez?

G₃: Sete casas, cada casa sete ratos, então fiz sete vezes sete. Cada gato comeu sete ratos, quarenta e nove vezes sete, que deu trezentos e quarenta e três. Estão aparecendo as potências de sete.

Professor: Muito bem

Fonte: pesquisa direta.

Nota-se que o grupo (Quadro 24) acertou a solução a priori do problema e então percebeu o padrão que estava envolvido. O professor, para não praticar o efeito topázio¹², questionou ao grupo para não concluírem que ele apenas perguntava quando a solução apresenta algum erro. Porém, na soma de todos os elementos, referente à pergunta da questão, o grupo cometeu um equívoco na adição, como mostra a Figura 11.

¹² “Quando o docente resolve alguma situação que deveria ser função do aluno executar [...]” (MENEZES, 2018, p. 53).

a turma perguntou como ficaria a potência se a base e o expoente fossem o número zero, e então foi dito que esse exemplo é visto como uma indeterminação Matemática.

No ano seguinte, 2021, com a pandemia causada pelo coronavírus, as aulas presenciais foram transpostas para o ensino remoto. Com isso, o professor utilizou o Moodle Multimeios como AVE e o recurso digital H5P para a promoção do ensino. A seção seguinte apresenta essa vivência, como vista em Araújo e Borges Neto (2022).

4.3 Ensino de Potências com auxílio do H5P

Para garantir a vivência da metodologia de ensino Sequência Fedathi com o auxílio do recurso digital H5P, foram realizadas videoaulas gravadas e tratadas pelo H5P, proporcionando as interações por meio de perguntas objetivas. As aulas foram disponibilizadas no ambiente Moodle Multimeios, onde os estudantes de 9º ano da Escola de Ensino Fundamental Coronel Aduino Bezerra, localizada na sede de Canindé/CE, tiveram acesso para prosseguir com os estudos escolares, de forma remota.

As aulas aconteceram no primeiro semestre de 2021 e contemplaram 105 estudantes, divididos em três turmas de tempo integral (de forma remota), e que cada turma era constituída por 35 discentes.

A componente curricular Matemática possui objetos de conhecimento que devem ser ensinados e habilidades que os estudantes devem adquirir com os estudos nos anos escolares previstos pela BNCC. Além disso, esse documento curricular divide a Matemática em cinco unidades temáticas, e são elas: números, álgebra, geometria, grandezas e medidas, e probabilidade e estatística.

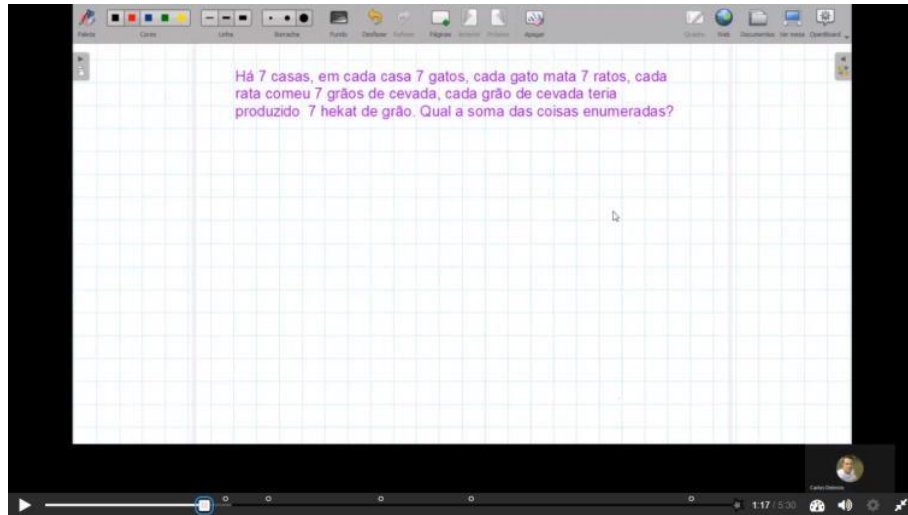
Atentando-se em números, no 9º ano do ensino fundamental, tem-se o estudo de potências, em que o aluno, com a habilidade EF09MA03 (as letras EF referem-se a ensino fundamental; 09 remete ao ano de escolarização, o 9º ano; MA é designado para a componente curricular, em questão a Matemática; e 03 é a ordem numérica dada pela habilidade), deve ter a aptidão para efetuar cálculos com números reais, inclusive com potências fracionárias (BRASIL, 2018).

Pautando o ensino de potências, foi introduzido com o auxílio da ferramenta H5P, vídeos interativos com a fundamentação docente à luz da Sequência Fedathi e a situação generalizável: o Problema 79, contido no Papiro de Rhind (apresentado na segunda vivência).

O uso de um problema contido no Papiro de Rhind não foi como atividade extra, mas integrado na rotina do aluno, partindo da premissa que os estudantes já estavam

imersos na atuação docente pautada na Sequência Fedathi. A apresentação do problema se deu da seguinte forma:

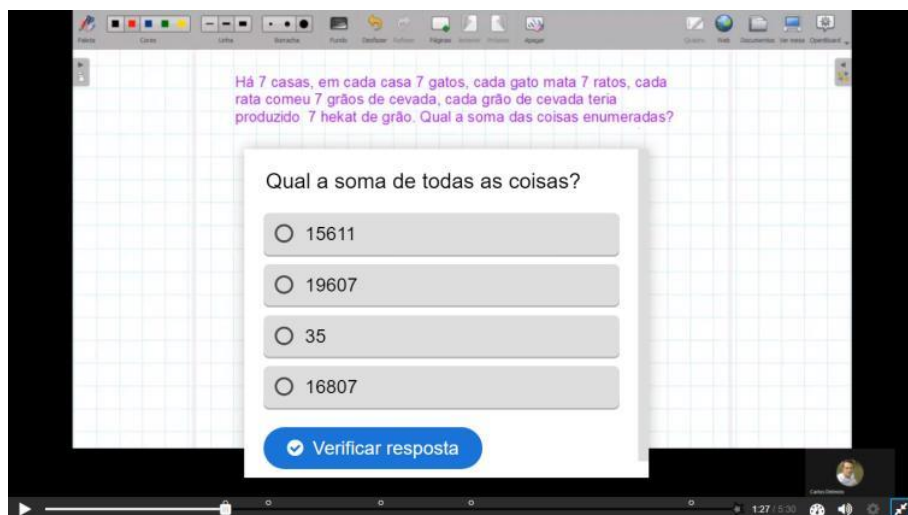
Figura 12 - Apresentação do Problema 79 (vídeo 01)



Fonte: pesquisa direta.

Nota-se que o Problema 79 foi traduzido e exposto em aula. As “bolinhas” que aparecem no cursor do vídeo são referentes às interações que o H5P permite ter em qualquer momento do vídeo. A primeira interação foi a seguinte:

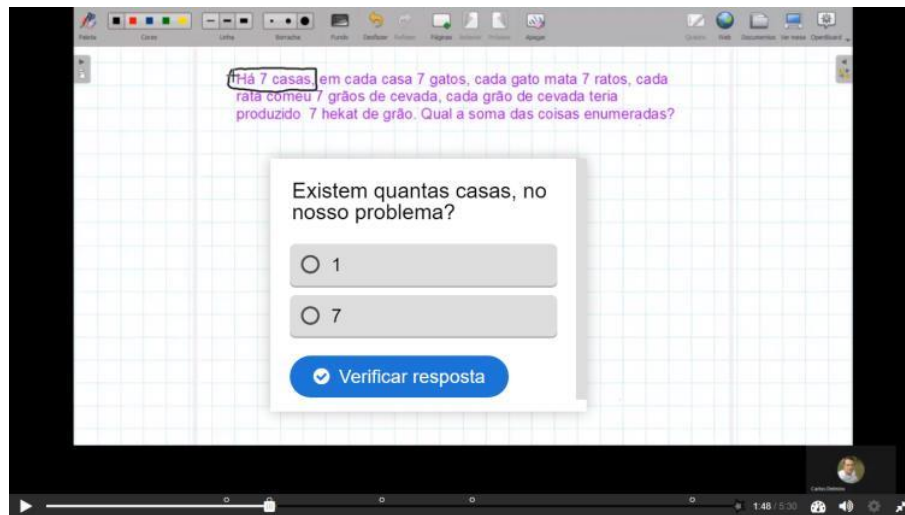
Figura 13 - Primeira interação do vídeo 01



Fonte: pesquisa direta.

Um mecanismo possível no vídeo interativo no H5P é de ter a pausa automática quando o cursor alcança a interação. Essa escolha é realizada pelo docente, em que oportuniza o estudante a maturar sobre o problema pelo tempo que achar necessário (visto que está *online* e o tempo didático pode ser maior) para, então, responder à pergunta. Após o aluno responder, o vídeo continua com a fase maturação, porém, com o auxílio do professor para trilhar o conhecimento matemático, sendo um orientador em um vídeo interativo.

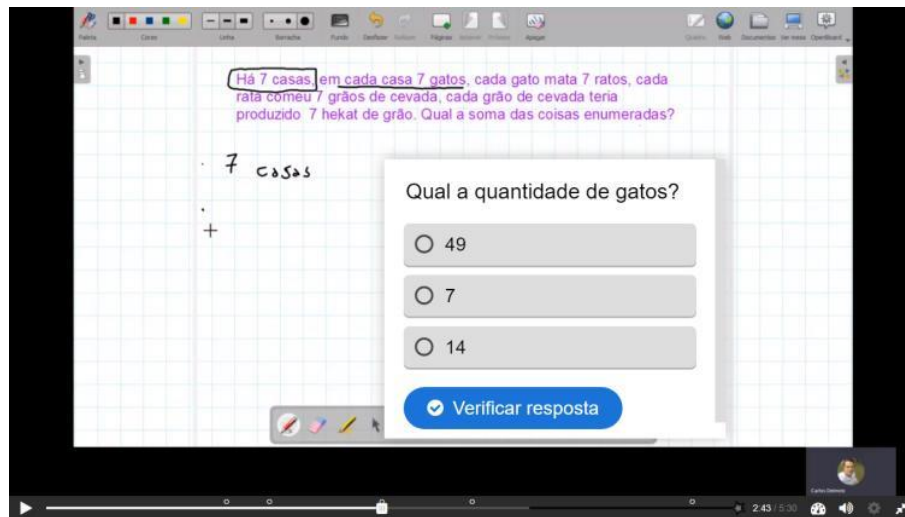
Figura 14 - Segunda interação do vídeo 01



Fonte: pesquisa direta.

Na Figura 14, tem-se o processo de maturação, em que se deve entender o problema para, então, conjecturar uma possível solução. Pelo trabalho de Araújo, Menezes e Borges Neto (2020), é sabido que os alunos somavam as quantidades absolutas apresentadas no texto, ou seja, somando 7 casas com 7 gatos, continuando com 7 ratos até 7 hekat de cevada, em que apresentavam 35 como a soma de todas as coisas. Com isso, as interações no vídeo foram realizadas com o intuito de minimizar esse possível erro que pode ter ocorrido na primeira interação, vide Figura 13. Prosseguindo com as interações, tem-se:

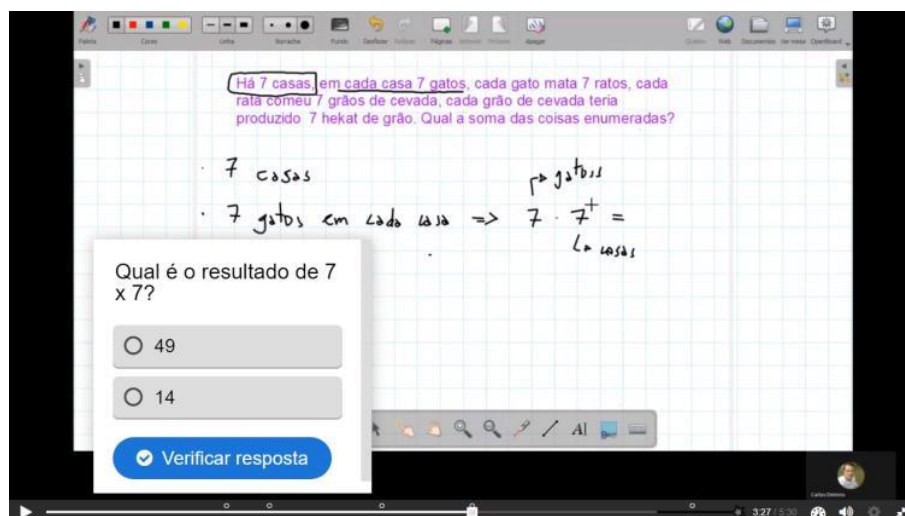
Figura 15 - Terceira interação do vídeo 01



Fonte: pesquisa direta.

O momento de maturação segue pelos erros apresentados pelos alunos em Araújo, Menezes e Borges Neto (2020). Vale ressaltar que, após o estudante escolher a alternativa e clicar em “Verificar resposta”, o vídeo dá prosseguimento de forma automática. A seguinte interação recai em momentos em que o estudante necessita realizar cálculos que corresponde a habilidades e conhecimentos anteriores, já vistos em seus estudos escolares.

Figura 16 - Quarta interação do vídeo 01



Fonte: pesquisa direta.

A última interação contida no vídeo 01 mantém o trato didático realizado na Figura 14.

Figura 17 - Quinta interação do vídeo 01

Há 7 casas, em cada casa 7 gatos, cada gato mata 7 ratos, cada rato comeu 7 grãos de cevada, cada grão de cevada teria produzido 7 hekat de grão. Qual a soma das coisas enumeradas?

Qual é o resultado de 49×7 ?

243

343

56

Verificar resposta

gatos
 $7 = 49$ gatos
 ↳ casas
 $19 \cdot 7 =$
 ↳ ratos +
 ↳ gatos

Fonte: pesquisa direta.

Para o vídeo 02, de potências, o docente continua exatamente do momento em que finalizou o vídeo 01 e prossegue na maturação em busca da solução do problema junto com os estudantes por meio das interações proporcionadas por meio da ferramenta digital H5P.

Figura 18 - Continuação da maturação (vídeo 02)

Há 7 casas, em cada casa 7 gatos, cada gato mata 7 ratos, cada rato comeu 7 grãos de cevada, cada grão de cevada teria produzido 7 hekat de grão. Qual a soma das coisas enumeradas?

7 casas

7 gatos em cada casa $\Rightarrow 7 \cdot 7 = 49$ gatos
 ↳ casas

Cada gato mata 7 ratos $\Rightarrow 49 \cdot 7 = 343$ ratos.
 ↳ ratos
 ↳ gatos

Fonte: pesquisa direta.

Observa-se para a primeira interação no vídeo 02, que o professor, juntamente com o estudante, por meio das interações, busca a quantidade de grãos de cevada contida no problema.

Figura 19 - Primeira interação (vídeo 02)

Cada rato comeu 7 grãos de cevada.

1 rato \rightarrow 7 grãos
 2 ratos \rightarrow 14 grãos
 3 ratos \rightarrow 21 grãos
 ...
 343 ratos \rightarrow +

Quantos grãos de cevada teremos?

340
 2400
 2401

Verificar resposta

Fonte: pesquisa direta.

Transpondo esse raciocínio para encontrar a quantidade de grãos de cevada, o professor trilha com o estudante para a quantidade de *hekat*.

Figura 20 - Segunda interação (vídeo 02)

Cada grão de cevada produz 7 hekat de grão.

1 grão de cevada \rightarrow 7 hekat
 2 grãos \rightarrow 14 hekat
 3 grãos \rightarrow +

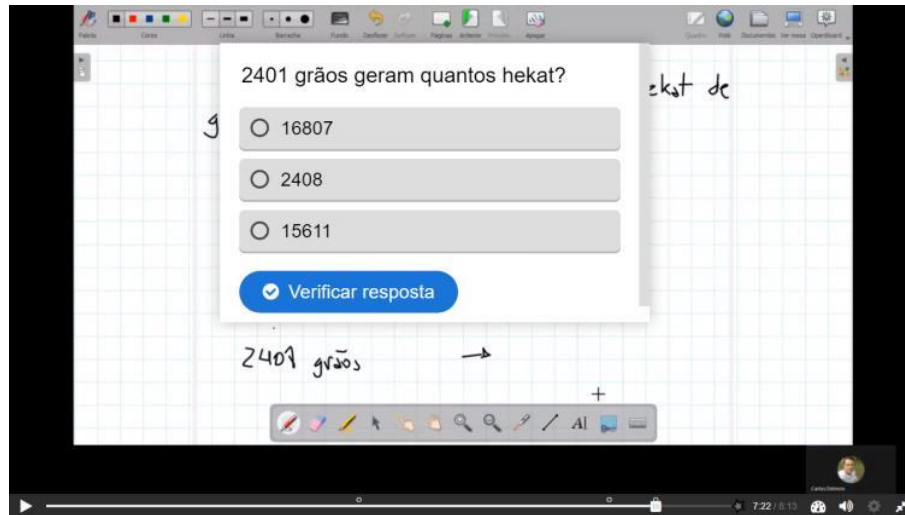
3 grãos produzirá quantos hekat de grão?

3
 10
 21

Verificar resposta

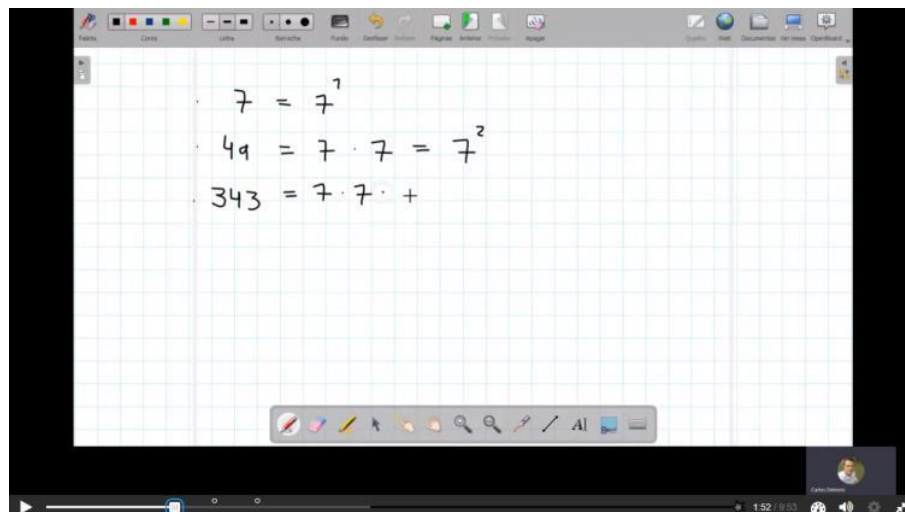
Fonte: pesquisa direta.

A última interação do vídeo 02 busca a quantidade de *hekat* contida no problema.

Figura 21 - Terceira interação (vídeo 02)

Fonte: pesquisa direta.

No terceiro vídeo, o professor apresenta interações para manter a participação do estudante e acompanhar o processo de sistematização da solução do problema, bem como a transição para formulação do conteúdo, generalizando-o.

Figura 22 - Etapa prova (vídeo 03)

Fonte: pesquisa direta.

Note que o professor inicia a prova com o problema inicial, porém, organizando as soluções para que o estudante perceba o padrão que foi exposto. A primeira interação remete à manutenção do estudante na construção do conhecimento, oportunizando a contribuição na formalização do conteúdo.

Figura 23 - Sistematização da solução do problema (vídeo 03)

The screenshot shows a digital whiteboard with a grid background. On the left side, the following equations are written in black ink:

$$7 = 7^1$$

$$49 = 7 \cdot 7 = 7^2$$

$$343 = 7 \cdot 7 \cdot 7 = 7^3$$

$$2401 = 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 =$$

On the right side, there is a white box containing a question and three radio button options:

Qual é o expoente do 7?

5

4

3

Below the options is a blue button with a white checkmark and the text "Verificar resposta".

At the bottom of the whiteboard, there is a toolbar with various drawing tools and a search icon. The video player interface at the bottom shows a progress bar and a timestamp of 2:26 / 9:53.

Fonte: pesquisa direta.

A interação seguinte, indicada pela segunda “bolinha” no cursor presente na Figura 23, segue a interação contida nessa figura, porém, tratando-se do número 16807 como uma potência de 7. No final do vídeo, o professor apresenta a definição formal de potência de um número real.

Figura 24 - Definição de potência de um número real (vídeo 03)

The screenshot shows a digital whiteboard with a grid background. At the top, the title "Definição de Potência" is written in blue. Below the title, the following text is written in black ink:

Dado um número real a e um número natural n , com $n \neq 0$, a expressão a^n , denominada potência, representa o produto de n fatores iguais ao número real a .

Below the text, the equation $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n\text{-vezes}}$ is written in black ink, with the product of n a 's underlined and labeled "n-vezes" below it.

At the bottom of the whiteboard, there is a toolbar with various drawing tools and a search icon. The video player interface at the bottom shows a progress bar and a timestamp of 9:42 / 9:53.

Fonte: pesquisa direta.

Dessa forma, como o Problema 79 do Papiro de Rhind abordou potências de 7, com essa situação generalizável, foi possível o professor formalizar o conteúdo com a definição de potência de um número real.

Essa vivência foi realizada no primeiro semestre de 2021. No segundo semestre desse ano, houve o retorno parcial das aulas presenciais. A dinâmica dessa escola para o 9º em tempo integral foi o de realizar atividades *online* pelo turno da manhã e atividades presenciais no prédio da escola no turno da tarde.

Outro ponto que envolveu o professor foi a solicitação dos estudantes para estudarem para a OBMEP, e dessa forma, o professor organizou com a gestão da escola um horário que não atrapalhasse as atividades de rotina dos estudantes na escola. Assim, houve a aceitação do corpo docente com a gestão escolar em proporcionar uma sala às sextas-feiras pela manhã, com a oportunidade de os estudantes do grupo de estudo realizarem as atividades online da sexta-feira pela manhã durante os finais de semana.

A apresentação dessas ações é vista na seção seguinte, com foco da mediação docente na preparação de estudantes para a segunda fase da OBMEP.

4.4 Ensino de Matemática Olímpica

Esse relato fedathiano foi realizado em uma escola pública municipal, localizada em Canindé/CE. Essa é a mesma escola que foram realizadas as três primeiras vivências relatadas, porém, houve uma reforma na escola em que climatizou todos os espaços de gestão e sala de aula da escola e a instalação de novas lousas com tamanho satisfatório para o ambiente escolar. Além disso, houve aquisição pela prefeitura, por meio da Secretaria Municipal de Educação de Canindé, para novas carteiras. Dessa forma, houve uma reestruturação do ambiente escolar para ele favorecer o ensino e ser propício para a aprendizagem.

A população dessa experiência se deu com 7 estudantes que foram para a 2ª fase da OBMEP. Para a primeira fase da OBMEP, houve um trabalho em que o professor indicava a prova anterior para ser resolvida e realizava o tira dúvidas quando o estudante entendesse como necessário, ocasionando em um ensino personalizado.

A coleta de dados foi pautada no resultado desses estudantes perante a OBMEP. Desses 7 sujeitos, 3 deles alcançaram uma notoriedade na olimpíada, resultando no ouro inédito para Canindé/CE, uma medalha de bronze e uma menção honrosa.

A OBMEP é um projeto nacional para promover o estudo da Matemática, contribuir com a melhoria do ensino de Matemática na Educação Básica, identificar jovens

talentos e incentivar o a ingresso em universidades, incentivar a formação continuada de professores por meio de aperfeiçoamentos, promover a inclusão social e a difusão do conhecimento.

Essa olimpíada é realizada pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), com o apoio da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), promovida com recursos do Ministério da Educação (MEC) e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI). Além disso, sua primeira edição foi em 2005, dividida em 3 níveis, sendo o nível 1 para estudantes dos anos escolares 6º e 7º anos do ensino fundamental, nível 2 contempla estudantes de 8º e 9º anos do Ensino Fundamental e o nível 3 abrange os estudantes do Ensino Médio.

No contexto de Canindé/CE, a tabela a seguir descreve a participação do município até a 15º edição, referente aos níveis 1 e 2. A escolha desses níveis é pelo fato da rede municipal de ensino ofertar o ensino fundamental e para a OBMEP, os anos finais são os contemplados para esse momento científico.

Tabela 01 – Resultados OBMEP níveis 1 e 2 em Canindé/CE

Edição	Ano	Medalhas
1ª	2005	Menção Honrosa (4)
2ª	2006	Menção Honrosa (3)
3ª	2007	Menção Honrosa (3)
4ª	2008	Menção Honrosa (1)
5ª	2009	Menção Honrosa (1)
6ª	2010	Bronze (1) Menção Honrosa (5)
7ª	2011	Menção Honrosa (3)
8ª	2012	Menção Honrosa (7)
9ª	2013	Bronze (1) Menção Honrosa (7)
10ª	2014	Bronze (1) Menção Honrosa (17)
11ª	2015	Bronze (2) Menção Honrosa (6)
12ª	2016	Prata (1)

		Menção Honrosa (11)
13 ^a	2017	Menção Honrosa (16)
14 ^a	2018	Bronze (1)
		Menção Honrosa (7)
15 ^a	2019	Bronze (1)
		Menção Honrosa (10)
16 ^a	2021	Ouro (1)
		Bronze (1)
		Menção Honrosa (20)

Fonte: IMPA (2022).

Veja que Canindé/CE, nos níveis 1 e 2, obteve o primeiro ouro na OBMEP no ano de 2021, na 16^a edição da olimpíada. A trilha didática percorrida para o alcance quantitativo aconteceu com a mediação pautada na Sequência Fedathi.

Durante a 16^a edição, as provas da OBMEP foram aplicadas nas datas 07 de junho de 2021, a primeira fase, e 08 de outubro de 2021, a segunda fase. Houve a preparação para a primeira fase em ensino remoto, com o foco na resolução de questões das provas anteriores, com a formação de um grupo de estudo com os estudantes de uma escola municipal.

Para a preparação com o foco na segunda fase, houve as orientações presenciais, com o Moodle Multimeios como extensão da sala de aula. Dessa forma, o grupo de estudo foi nomeado de Canindé Olímpico.

Figura 25 - Canindé Olímpico no Moodle Multimeios

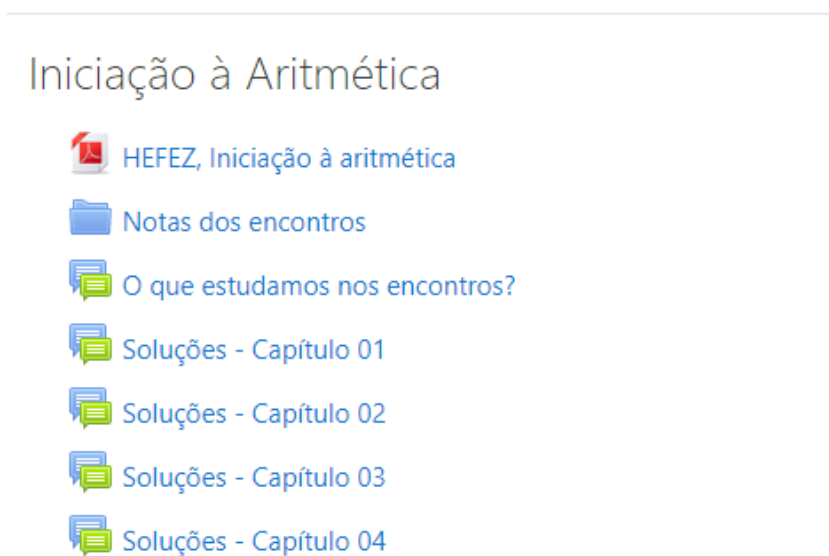


Fonte: pesquisa direta.

As orientações dos estudos para a segunda fase tiveram o foco no texto de Hefez (2015) para amadurecerem com a argumentação matemática e demonstrações. Com isso, ocorriam os debates sobre o conteúdo do livro durante os encontros presenciais e tira dúvidas de questões. A tratativa *online* era de registro de atividade e a resolução das questões por meio de fóruns.

Destarte, tem-se que a Sequência Fedathi, no contexto de Canindé/CE em uma escola pública da rede municipal obteve êxito em olimpíada Matemática, com o ouro inédito, até então, entre os níveis 1 e 2.

Figura 26 - Canindé Olímpico: orientação de estudo



Fonte: pesquisa direta.

As soluções eram oriundas exclusivamente dos estudantes, com os debates entre pares e tira dúvidas com o professor. Eles estavam imergidos com a Sequência Fedathi, vide Araújo e Borges Neto (2022). Assim, a Tomada de Posição se deu pelas questões em Hefez (2015), com Maturação e Solução ocorrida em ambientes presencial e online, sendo a Prova a formalização do texto estudado.

O resultado dessa abordagem foi a primeira medalha de ouro na OBMEP conquistada por um estudante na rede municipal de ensino de Canindé/CE. Os resultados desse grupo de estudo foram 1 medalha de ouro, 1 medalha de bronze e 1 menção honrosa.

4.5 O Polígono Fedathi para a Promoção do Ensino

Note que essas 04 (quatro) experiências fedathianas enquadram-se no Polígono Fedathi. O professor atuou como mediador no processo de construção do conhecimento, na sala de aula presencial, no ensino remoto e na preparação para olimpíada de Matemática.

Os estudantes tiveram participação ativa no seu processo de aprendizagem. Realizando um paralelo com o contexto do futebol, o treinador orienta os jogadores em como se comportar em campo contra o adversário em uma partida, porém, caso o jogador não queira executar a sua função, pode prejudicar o coletivo. A mesma ideia é na sala de aula, visto que para o ensino ser efetivado, é necessário, grosso modo, que o estudante esteja alinhado com o professor para ocorrer a aprendizagem, corroborando com o acordo didático, previsto na Sequência Fedathi.

Percebe-se esse alinhamento do professor com os estudantes por meio de diálogos, com a participação efetiva em período de ensino remoto, o comprometimento com a formação própria, engajando em estudos para olimpíada.

Outro ponto a destacar é a sala de aula ampliada, visto que o primeiro relato é em um ambiente com dificuldades estruturais que possam vir a atrapalhar o rendimento estudantil. Para o segundo relato, tem-se uma sala de aula adequada, apesar de ser possível melhorias. Na terceira experiência, o ambiente escolar é totalmente online por meio do Moodle Multimeios com o auxílio do H5P para a promoção do ensino com interações em aulas assíncronas. Com o retorno das aulas presenciais em 2021, as orientações do professor para a preparação de um grupo de estudantes para a olimpíada passam a ser presencial com a complementação no virtual, agregando habilidades adquiridas durante isolamento social, em 2020 e parte de 2021.

Dessa forma, nota-se a sala de aula ampliada do Polígono Fedathi, que em diversos ambientes o professor foi o mediador do processo, propiciando a autonomia dos estudantes. Essa dinâmica mostrou resultados benéficos, resultando em construção do conhecimento a partir de produções discentes e alcances expressivos em olimpíada de Matemática.

O engajamento dos estudantes, seja para aprender os conteúdos previstos na BNCC, como extensões ocorridas na escola, como a OBMEP, é fruto do ambiente regado pelo professor com a mediação pautada na Sequência Fedathi. Essa maneira de ensino sem julgar o erro, com tempo didático de acordo como ritmo de aprendizagem do estudante, empatia, gerando reflexões dos estudantes por meio de perguntas e contraexemplos, ter

conhecimento sobre o conteúdo que está sendo abordado, o *start* do ensino por modo de situações generalizáveis, tornou o estudante engajado.

Todos esses elementos, reconhecendo o raciocínio, conhecimentos prévios de cada estudante, foi possível, por meio da mediação docente realizada por meios dos fundamentos da Sequência Fedathi, a promoção de saberes e conhecimentos dos estudantes. Essa análise tem sua culminância em resultados quantitativos na OBMEP.

No próximo capítulo, tem-se as palavras finais acerca desse trabalho de dissertação. Dessa forma, aborda-se a pergunta norteadora, o objetivo do trabalho, sinalizando perspectivas futuras e lacunas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho teve como pergunta norteadora *como vivenciar Sequência Fedathi nas aulas de Matemática no ensino fundamental?* Nota-se que durante as 04 (quatro) sessões didáticas apresentadas, tem-se o como mediar o conteúdo por meio da Sequência Fedathi. Veja que, o ensino de proporção e de potências foram em contextos presenciais. O ensino de potências com o auxílio do H5P foi online. E o ensino de Matemática olímpica e a orientação para o projeto de pesquisa foram realizados com momentos presenciais e online. Logo, é possível realizar o ensino de Matemática por meio da Sequência Fedathi em diferentes contextos, presencial, online ou híbrido.

Foi possível identificar quatro experiências com Sequência Fedathi nos anos finais do ensino fundamental, em uma escola pública municipal em Canindé/CE. Tais experiências foram descritas no Capítulo 4 (Vivências Fedathianas), bem como a interpretação dessas ações docentes de acordo com o Polígono Fedathi. Dessa forma, houve o alcance dos três objetivos específicos traçados no percurso metodológico da pesquisa.

E assim, houve a culminância do objetivo geral do trabalho, no qual foi *vivenciar a atuação docente fedathiana em turmas dos anos finais do ensino fundamental da rede pública municipal de Canindé/CE, em momentos de aulas presenciais e remotas*. Além disso, houve a mescla entre online e presencial em orientações para a segunda fase da OBMEP.

Por outro lado, fica evidente que houve uma evolução do docente na vivência da Sequência Fedathi na turma do 7º ano, no ensino de proporção, até o último ato relatado, a orientação para a segunda fase da OBMEP que os estudantes participaram. Isso é pelo fato da aplicação da tríade ensino-pesquisa-extensão na Educação Básica, oportunizando crescimento profissional e acadêmico para o professor e seus estudantes.

No ensino de proporção, primeiro relato, dois problemas são os mais evidentes. O primeiro seria na gestão de sala de aula, para envolver toda a turma nas discussões, além da ausência de dados quantitativos para averiguar o percentual de aprendizagem da turma após a intervenção. Para o ensino de potências, o problema recai na aprendizagem dos estudantes não ter sido realizada de forma quantitativa, buscando uma validação estatística da experiência fedathiana.

Quanto ao ensino de potências com o auxílio do H5P, o problema que houve foi a busca ativa da gestão da escola para a participação dos estudantes no AVE Moodle Multimeios. Houve uma boa aceitação pela comunidade escolar, pois dos 105 estudantes, 96 deles acessavam o ambiente. O ponto é o como alcançar os estudantes que não tinham acesso.

Para a preparação para a OBMEP, houve a falta de adesão de mais estudantes da escola para o Canindé Olímpico.

Dessa forma, tem-se a lacuna de análise de dados quantitativos para ter a estatística de aprendizagem com a intervenção do professor fedathiano, além de estruturar um *design* didático para o estudo voltado para olimpíadas de Matemática.

Esse trabalho contribui em duas frentes. A primeira, com a Educação Matemática na Educação Básica no tocante de conteúdos previstos na BNCC e em desenvolver nos estudantes o pensar matematicamente. Além disso, a transposição de raciocínio para saberes e conhecimento com o mergulho dos estudantes, orientado pelo professor, em tópicos avançados de Matemática para o nível escolar que esses sujeitos se encontravam.

Outro ponto de contribuição que esse trabalho apresentou foi a desenvoltura e imersão da Sequência Fedathi na Educação Básica, efetivado o ensino de Matemática com empatia sem abdicar da formalidade que essa ciência tem como característica, pois renunciar à formalidade científica poderia ocasionar em obstáculos epistemológicos para a aprendizagem do estudante. Como resultado, houve o engajamento dos estudantes e medalha de ouro inédita para o município. Dessa forma, a Sequência Fedathi se consolida para orientar o professor em sua ação docente e alcançar os seus objetivos didáticos, a aprendizagem e sucesso acadêmico dos estudantes.

Portanto, encontra-se como produto educacional os exemplos de ações docentes no ensino presencial, no ensino remoto com auxílio da ferramenta digital H5P, a utilização do Moodle Multimeios na Educação Básica e no alcance fora dos muros da escola que essas aplicações trouxeram para os estudantes.

À vista disso, espera-se que ocorram vivências de Sequência Fedathi durante todos os anos da Educação Básica, não limitado ao ensino de Matemática, mas também nas outras áreas do conhecimento. Para mais, experiências alinhando Sequência Fedathi e H5P nos tópicos de estudo nos cursos de bacharelado e licenciatura em Matemática.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Carlos Henrique Delmiro de *et al.* MEDIAÇÃO DOCENTE: utilizando a sequência fedathi em uma aula particular para o estudo de intervalos de números naturais. In: XIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2019, Cuiabá. **Anais [...]**. Cuiabá: SBEM Mato Grosso, 2019. p. 1-10. Disponível em: <https://sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/search/authors/view?firstName=Carlos&middleName=Henrique&lastName=Delmiro%20de%20Ara%C3%BAjo&affiliation=Laborat%C3%B3rio%20de%20Pesquisa%20Multimeios%20-%20UFC&country=BR>. Acesso em: 11 maio 2022.

ARAÚJO, Carlos Henrique Delmiro de; MENEZES, Daniel Brandão; BORGES NETO, Hermínio. UMA PROPOSTA DE SESSÃO DIDÁTICA PARA O ENSINO DE PORCENTAGEM SEGUNDO OS PRESSUPOSTOS DA SEQUÊNCIA FEDATHI. In: SOUZA, Liliane Pereira de (org.). **Pesquisa em Educação**. Campo Grande: Editora Inovar, 2020a. p. 74-84. Disponível em: <https://d6scj24zvfbbo.cloudfront.net/b4c507535f46fd7d47cfc7cf7289a6dd/200000557-df1a9df1ab/Livro%20PESQUISAS%20EM%20EDUCA%C3%87%C3%83O-51.pdf?ph=a3ca205532>. Acesso em: 11 maio 2022.

ARAÚJO, Carlos Henrique Delmiro de; MENEZES, Daniel Brandão; BORGES NETO, Hermínio. SEQUÊNCIA FEDATHI E O PAPIRO DE RHIND: o caso do problema 79. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S.L.], v. 7, n. 19, p. 41-56, 11 abr. 2020b. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática - BOCEHM**. <http://dx.doi.org/10.30938/bocehm.v7i19.2757>. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/2757>. Acesso em: 09 maio 2022.

ARAÚJO, Carlos Henrique Delmiro de; MENEZES, Daniel Brandão; BORGES NETO, Hermínio. A UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA H5P NAS AULAS DE MATEMÁTICA EM PERÍODO DE ENSINO REMOTO UMA ESCOLA LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE CANINDÉ. In: SEMINÁRIO DOCENTES, 1., 2020, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: Seduc-CE, 2020c. p. 1-5. Disponível em: <https://www.ced.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/82/2021/02/229-Anexo-08015380413.pdf>. Acesso em: 20 maio 2022.

ARAÚJO, Carlos Henrique Delmiro de; MENEZES, Daniel Brandão; BORGES NETO, Hermínio. Situações Generalizáveis para o Ensino do Conceito de Grupo. In: VI COLOQUIO DE MATEMÁTICA DA REGIÃO CENTRO-OESTE, 2021, Brasília. **Livro de Resumos**. Brasília: SBM, 2021. p. 145-146. Disponível em: <https://www.mat.unb.br/coloquio/resumo.html>. Acesso em: 15 set. 2021.

ARAÚJO, Carlos Henrique Delmiro de *et al.* A aprendizagem matemática pós-pandemia: análise de uma experiência didática em canindé mediada pela sequência fedathi. In: SANTANA, Onélia Maria Moreira Leite de (org.). **Educação do Ceará em Tempos de Pandemia**: experiências municipais. Fortaleza: Seduc: Eduece, p. 114-125, 2021a. Disponível em: https://www.seduc.ce.gov.br/livros_tempos_pandemia/. Acesso em: 15 out. 2021.

ARAÚJO, Carlos Henrique de *et al.* Sequência Fedathi na prática: mediação docente em uma sessão didática sobre conjuntos no grupo de educação matemática do laboratório multimeios (gem²). **Revista Professor de Matemática On Line**, [S.L.], v. 9, n. 01, p. 88-102, 2021b.

Sociedade Brasileira de Matemática. <http://dx.doi.org/10.21711/2319023x2021/pmo96>. Disponível em: https://pmo.sbm.org.br/wp-content/uploads/sites/5/sites/5/2021/10/art6_PMO_Chamada_Tematica_SBM_FLUXO2021.pdf. Acesso em: 01 mar. 2022.

ARAÚJO, Carlos Henrique Delmiro de; BORGES NETO, Hermínio. Sequência Fedathi, H5P e Papiro de Rhind para a promoção do ensino de Matemática. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática – Bocehm**, Fortaleza, v. 9, n. 26, p. 16-30, abr. 2022. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/8033>. Acesso em: 21 abr. 2022.

BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello (org.). **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. 270 p.

BARBOSA, Jéssica de Castro. **Raízes: concepções teóricas, pedagógicas e tecno-práticas de um objeto educacional digital (OED) baseado na**. 2020. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/52836>. Acesso em: 20 ago. 2021.

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BORGES NETO, Hermínio. UMA CLASSIFICAÇÃO SOBRE A UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR PELA ESCOLA. **Educação em Debate**, Fortaleza, v. 21, n. 33, p. 135-138, 1999. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/24440/1/1999_art_hborgesneto.pdf. Acesso em: 18 maio 2022.

BORGES NETO, Hermínio. **Uma proposta lógico-constructiva-dedutiva para o ensino de Matemática**. 2016. 28f. Tese (Ascensão a Professor Titular) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

BORGES NETO, Hermínio (org.). **Sequência Fedathi: fundamentos**. Curitiba: CRV, 2018a. 136 p.

BORGES NETO, Hermínio. **TÓPICOS AVANÇADOS EM EDUCAÇÃO II - Sequência Fedathi: uma proposta de ensino lógico-dedutiva-constructiva**. 22/02 a 26/06 de 2018. Notas de Aula. 2018b

BORGES NETO, Hermínio *et al.* **Segunda Multimeios: 2022.1**. 18/04 de 2022. Notas de Aula.

BORGES NETO, Hermínio; DIAS, Ana Maria Iório. **Cadernos de Aritmética: desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático**. Fortaleza: Laboratório de Pesquisas Multimeios, 1995. 9 p. Disponível em:

<http://blogs.multimeios.ufc.br/sitemmproducaoocientifica/files/2021/03/fedathi-cadernos-de-aritmetica-desenvolvimento-do-raciocinio.pdf>. Acesso em: 25 maio 2022.

BRITO, Maria Edna Gomes *et al.* Análise da postura pedagógica no filme “O primeiro da classe” sob a perspectiva da metodologia de ensino sequência FEDATHI. **Quaderns D'Animació I Educació Social**, Valencia, v. 17, n. 32, p. 1-17, jun. 2020. Disponível em: http://quadernsanimacio.net/ANTERIORES/treintaidos/index_htm_files/Secuencia%20FEDATHI.pdf. Acesso em: 27 maio 2022.

CARMO, Fernanda Maria Almeida do. **O ensino a distância do conceito de medida baseado na Sequência Fedathi**. 2022. 92 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/64708>. Acesso em: 24 maio 2022.

CHACE, Arnold Buffum; MANNING, Henry Parker; ARCHIBALD, Raymond Clare. **The Rhind Mathematical Papyrus**: british museum 10057 and 10058. Oberlin: Mathematical Association Of America, 1927. 2 v.

COLDING, Tobias Holck.; MINICOZZI, William Philip. Minimal Submanifolds. **Encyclopedia Of Mathematical Physics**, [S.L.], p. 420-432, 2006. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/b0-12-512666-2/00224-8>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B0125126662002248>. Acesso em: 21 jul. 2022.

FELÍCIO, Milínia Stephanie Nogueira Barbosa; MENEZES, Daniel Brandão; BORGES NETO, Hermínio. SEQUÊNCIA FEDATHI PARA MUDANÇA DE PRÁTICA: estudo de caso de uma experiência com o teatro científico. **Revista Teias**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 64, p. 132-150, mar. 2021. Trimestral. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistateias/article/view/50751>. Acesso em: 2 jun. 2021.

FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti; BELHOT, Renato Vairo. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2010000200015&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 22 jul. 2020.

FERREIRA, Flávia de Carvalho. Contraexemplo. In: BORGES NETO, Hermínio (org.). **Sequência Fedathi**: fundamentos. Curitiba: CRV, 2018. p. 49-54.

FLORES, Jeronimo Becker; LIMA, Valdez Marina do Rosário. Educação em tempos de pandemia: dificuldades e oportunidades para os professores de ciências e matemática da educação básica na rede pública do rio grande do sul. **Revista Insignare Scientia: RIS**, Chapecó, v. 4, n. 3, p. 94-109, mar. 2021. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12116>. Acesso em: 17 maio 2022.

FONTENELE, Francisca Cláudia Fernandes. **Contribuições da Sequência Fedathi para o desenvolvimento do Pensamento Matemático Avançado**: uma análise da mediação docente em aulas de álgebra linear. 2018. 192 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em

Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.
Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/37490>. Acesso em: 12 jul. 2022.

GAUTHIER, Clermont; BISSONNETTE, Steve; BOCQUILLON, Marie. Instruire ou étourdir les élèves? Réflexion critique sur l'idée qu'«il faut varier son enseignement». **Educação Formação**, [S.L.], v. 6, n. 3, p. 1-20, 2 jun. 2021. Educacao e Formacao. <http://dx.doi.org/10.25053/redufor.v6i3.5404>. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/redufor/article/view/5404>. Acesso em: 20 maio 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.

HEYTING, Arend. **Intuitionism: an introduction**. 3. ed. Amsterdam: North-Holland Publishing Company, 1971.

HEFEZ, Abramo. **Iniciação à Aritmética**. Rio de Janeiro: IMPA, 2015. 127 p. Disponível em: <http://www.obmep.org.br/docs/apostila1.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2022.

HOUSSAYE, Jean. **Le Triangle Pédagogique**. 2. ed. Berne - Francfort-S Main - New York - Vienne: Peter Lang, 1992.

IMPA (org.). **Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas**: obmep. OBMEP. 2022. Disponível em: <http://www.obmep.org.br/premiados.htm>. Acesso em: 14 jun. 2022.

MELO, Virlane Nogueira. A Concepção do Erro. *In*: BORGES NETO, Hermínio (org.). **Sequência Fedathi: fundamentos**. Curitiba: CRV, 2018. p. 61-64.

MENEZES, Daniel Brandão. **O Ensino do Cálculo Diferencial e Integral na Perspectiva da Sequência Fedathi**: caracterização do comportamento de um bom professor. 2018. 127 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/37124>. Acesso em: 08 set. 2021.

MOURA, Dirley Aparecido de; PRODÓCIMO, Elaine. Indisciplina Escolar: análise dos registros de ocorrências de indisciplinas em escolas estaduais de Indaiatuba / SP. **ETD - Educação Temática Digital**, [s.l.], v. 21, n. 2, p.513-529, 30 abr. 2019. Universidade Estadual de Campinas. <http://dx.doi.org/10.20396/etd.v21i2.8650469>. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8650469>. Acesso em: 09 set. 2019

OLIVEIRA, Ana Virgínia de Azevedo; AZEVEDO, Sônia Maria Lima de. TECNOLOGIA E ENSINO REMOTO: reinvenção da prática pedagógica em tempos de pandemia. **Imersão: Revista Científica do Sertão Baiano, Capim Grosso**, v. 2, n. 2, p. 44-55, 12 abr. 2021. Disponível em: <http://www.fcgba.com.br/revista/index.php/1/article/view/35>. Acesso em: 20 maio 2022.

PINHEIRO, Ana Cláudia Mendonça. A Mediação. *In*: BORGES NETO, Hermínio (org.). **Sequência Fedathi: fundamentos**. Curitiba: CRV, 2018. p. 37-48.

RASSIAS, Themistocles Michael. EIGENVALUES OF THE LAPLACIAN. **Mechanics, Analysis And Geometry: 200 Years After Lagrange**, [S.L.], p. 315-332, 1991. Elsevier.

<http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-444-88958-4.50017-3>. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444889584500173>. Acesso em: 21 jul. 2022.

RODRIGUES, Iliane Maria Pimenta. Acordo Didático. *In*: BORGES NETO, Hermínio (org.). **Sequência Fedathi**: fundamentos. 3. ed. Curitiba: CRV, 2018. p. 55-60.

SANTANA, Ana Carmen de Souza. **Uma proposta de ciclos formativos em educomunicação baseados na práxis fedathiana**: o case do crid. 2019. 254 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em:
<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/49097>. Acesso em: 09 jan. 2022.

SANTOS, Joelma Nogueira dos; BORGES NETO, Hermínio; PINHEIRO, Ana Cláudia Mendonça. A ORIGEM E OS FUNDAMENTOS DA SEQUÊNCIA FEDATHI. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S.L.], v. 6, n. 17, p. 06-19, 31 ago. 2019. Boletim Cearense de Educação e História da Matemática - BOCEHM.
<http://dx.doi.org/10.30938/bocehm.v6i17.1074>. Disponível em:
<https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/1074/1463>. Acesso em: 02 out. 2019.

SANTOS, Joelma Nogueira dos. **O Laboratório de Matemática e Ensino (LME) na formação inicial do professor**: orientações metodológicas com base na sequência fedathi. 2021. 209 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021. Disponível em:
<https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/59281>. Acesso em: 27 maio 2022.

SANTOS, Maria José Costa dos. A formação do professor de matemática: metodologia sequência fedathi. **Revista Lusófona de Educação**, [S.L.], n. 38, p. 81-96, 1 dez. 2017. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. <http://dx.doi.org/10.24140/issn.1645-7250.rle38.05>. Disponível em:
<https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/6261#:~:text=Este%20trabalho%20tem%20como%20objetivo,de%20ensino%20municipal%20e%20estadual..> Acesso em: 13 jul. 2022.

SANTOS, Maria José Costa dos. Matemática dos anos iniciais do ensino fundamental: currículo e avaliação. **Revista Cocar**, Belém, v. 15, n. 33, p. 1-18, jan. 2021. Disponível em:
<https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/4446>. Acesso em: 13 jul. 2022.

SILVA, Isabelle Coelho da. **Um Estudo da Incorporação de Textos Originais para a Educação Matemática**: buscando critérios na articulação entre história e ensino. 2018. 92 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino de Ciências e Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em:
<https://pgecm.fortaleza.ifce.edu.br/wp-content/uploads/2018/11/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Isabelle-Coelho-da-Silva.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2022.

SILVEIRA, Ênio. **Matemática**: compreensão e prática. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2015. 288 p.

SILVEIRA, Joice Trindade; ROCHA, João Batista Teixeira da. Tradução e Ferramenta de Validação de Conteúdo de Avaliação do Ensino pelos Alunos. **Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa**, [s. l], v. 2, n. 10, p. 45-64, 2017. Disponível em: <https://revistas.uam.es/index.php/riee/article/view/8186>. Acesso em: 20 out. 2021.

SOARES, Raianny Lima. **PRÁTICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA DESENVOLVIDA PELO LABORATÓRIO DE PESQUISA MULTIMEIOS**: diálogos com a sequência fedathi. 2017. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017. Disponível em: http://blogs.multimeios.ufc.br/wp-content/blogs.dir/33/files/2020/11/2017_diss_raianny_lima_soares.pdf. Acesso em: 10 maio 2022.

SOARES, Thiago Arrais; NOBRE, Francisco Augusto Silva. A Pergunta. In: BORGES NETO, Hermínio (org.). **Sequência Fedathi**: fundamentos. Curitiba: CRV, 2018. p. 27-36.

SOUZA, Maria José Araújo. Sequência Fedathi: apresentação e caracterização. In: BORGES NETO, Hermínio *et al.* **Sequência Fedathi**: uma proposta pedagógica para o ensino de matemática e ciências. Fortaleza: Edições UFC, 2013. p. 15-48.

XAVIER, Daniele de Oliveira. **Raízes**: postura docente virtual a partir de uma perspectiva fedathiana. 2020. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/52835>. Acesso em: 27 maio 2022.

APÊNDICE A – PLANOS DE ATIVIDADES DA 1ª VIVÊNCIA FEDATHIANA

INSTITUIÇÃO: Escola Municipal de Ensino Fundamental Coronel Aduato Bezerra
PROFESSOR: Carlos Henrique Delmiro de Araújo
NÍVEL/MODALIDADE DE ENSINO: Ensino Fundamental Anos Finais
COMPONENTE CURRICULAR: Matemática
TURMA: 7º ano C
DATA: 03/10/2019
TEMPO DIDÁTICO: 1 hora e 50 minutos
OBJETIVO(S): (EF07MA17) Resolver e elaborar problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa entre duas grandezas, utilizando sentença algébrica para expressar a relação entre elas. (EF07MA29) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de grandezas inseridos em contextos oriundos de situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento, reconhecendo que toda medida empírica é aproximada.
CONTEÚDO/TEMA: Problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais
CONHECIMENTOS PRÉVIOS/PRÉ-REQUISITOS DOS ALUNOS: (EF06MA14) Reconhecer que a relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus dois membros por um mesmo número e utilizar essa noção para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas.
COMPORTAMENTO ESPERADO DOS ALUNOS: Participação ativa durante a aula, engajados na resolução do problema apresentado e a busca pela generalização do problema.
NECESSIDADES DO PROFESSOR: Apropriação acerca dos princípios, níveis e etapas da Sequência Fedathi; Saber científico: proporção.
ATIVIDADE
AMBIENTE: Sala de Aula da Escola
PREPARAÇÃO DO AMBIENTE: A aula ocorrerá na sala de aula no prédio da escola, com uso de pincel, lousa, apagador e livro didático. Os estudantes com caderno, livro didático, lápis, borracha e caneta.
TOMADA DE POSIÇÃO: <u>Acordo Didático:</u> Abrir o livro didático na página 187 para realizar uma atividade, a questão de número 3. Orientar os estudantes para copiarem a pergunta no caderno e respondê-la, tal que todos os raciocínios e cálculos que fossem necessários e utilizados para a resolução da questão, realizar o registro em seu caderno, sem apagar nenhum escrito. <u>Situação Generalizável:</u> Em um supermercado, de cada grupo de 10 caixas de suco vendidas, 6 são da marca D. Em um domingo, foram vendidas 500 caixas de suco. Quantas caixas de suco da marca D foram vendidas?
MATURAÇÃO: Solução do problema pelos alunos em grupos; na solução do problema, se os estudantes tiverem dúvidas quanto à compreensão do problema, pedir que releiam o enunciado e expresse o que entendeu; afirmar que não existe problema caso tenham dúvidas ou erre, algo natural no processo de aprendizagem.

SOLUÇÃO:

Depois de passado o tempo de solução da atividade em grupos, pedir para que membro de cada grupo faça a apresentação/socialização da solução discutida e registrada em cada equipe; na apresentação da solução, questionar a opinião de cada grupo, perguntando aos demais alunos se eles podem acrescentar algo à fala do colega, perguntando também se algum outro grupo respondeu de forma semelhante.

PROVA:

Ao registrar as soluções feitas em cada grupo na lousa, ler cada uma delas e a fazer comentários acerca das soluções apresentadas em relação à situação generalizável; realizando a mediação por meio de perguntas, incentivando a participação e o envolvimento de todos na sistematização da solução do problema; na conclusão, formalizar o conteúdo com o algoritmo geral.

RECURSOS COMPLEMENTARES:

Sugestão do Portal da Matemática: <https://portaldaoemep.impa.br/>

AVALIAÇÃO:

Correção das soluções apresentadas e diálogos com os estudantes de como procederam para solucionar o problema.

ANÁLISE:

Avaliação da vivência da Sequência Fedathi, levando em consideração os seguintes aspectos: preparação; análise do ambiente; análise dos conhecimentos prévios/pré-requisitos dos alunos; autoconhecimento do professor sobre suas dificuldades/necessidades teóricas e/ou metodológicas; tratamento dado às dificuldades, comportamentos e erros dos alunos; postura e atitudes do professor na sala de aula; uso da pergunta e/ou contraexemplos, com o olhar no Polígono Fedathi.

APÊNDICE B – PLANOS DE ATIVIDADES DA 2ª VIVÊNCIA FEDATHIANA

INSTITUIÇÃO: Escola Municipal de Ensino Fundamental Coronel Aduato Bezerra
PROFESSOR: Carlos Henrique Delmiro de Araújo
NÍVEL/MODALIDADE DE ENSINO: Ensino Fundamental Anos Finais
COMPONENTE CURRICULAR: Matemática
TURMA: 9º ano
DATA: 05/02/2020
TEMPO DIDÁTICO: 1 hora e 50 minutos
OBJETIVO(S): (EF09MA03) Efetuar cálculos com números reais, inclusive potências com expoentes fracionários.
CONTEÚDO/TEMA: Potências com expoentes negativos e fracionários.
CONHECIMENTOS PRÉVIOS/PRÉ-REQUISITOS DOS ALUNOS: (EF08MA02) Resolver e elaborar problemas usando a relação entre potenciação e radiciação, para representar uma raiz como potência de expoente fracionário. (EF07MA12) Resolver e elaborar problemas que envolvam as operações com números racionais. (EF07MA04) Resolver e elaborar problemas que envolvam operações com números inteiros.
COMPORTAMENTO ESPERADO DOS ALUNOS: Participação ativa durante a aula, engajados na resolução do problema apresentado e a busca pela generalização do problema.
NECESSIDADES DO PROFESSOR: Apropriação acerca dos princípios, níveis e etapas da Sequência Fedathi; Saber científico: potência de números reais.
ATIVIDADE
AMBIENTE: Sala de Aula da Escola
PREPARAÇÃO DO AMBIENTE: A aula ocorrerá na sala de aula no prédio da escola, com uso de pincel, lousa, apagador e livro didático. Os estudantes com caderno, livro didático, lápis, borracha e caneta.
TOMADA DE POSIÇÃO: <u>Acordo Didático:</u> Orientar os estudantes para copiarem a pergunta no caderno e respondê-la, tal que todos os raciocínios e cálculos que fossem necessários e utilizados para a resolução da questão, realizar o registro em seu caderno, sem apagar nenhum escrito. <u>Situação Generalizável:</u> Há 7 casas, em cada casa 7 gatos, cada gato mata 7 ratos, cada rato comeu 7 grãos de cevada, cada grão de cevada teria produzido 7 <i>hekat</i> de grão. Qual a soma das coisas enumeradas?
MATURAÇÃO: Solução do problema pelos alunos; na solução do problema, se os estudantes tiverem dúvidas quanto à compreensão do problema, pedir que releiam o enunciado e expresse o que entendeu; afirmar que não existe problema caso tenham dúvidas ou erre, algo natural no processo de aprendizagem.
SOLUÇÃO: Depois de passado o tempo de solução da atividade, pedir para que aluno faça a apresentação/socialização da solução discutida e registrada; na apresentação da solução, questionar a opinião de cada aluno, perguntando aos demais alunos se eles podem

acrescentar algo à fala do colega, perguntando também se alguém respondeu de forma semelhante.

PROVA:

Ao registrar as soluções feitas em cada grupo na lousa, ler cada uma delas e a fazer comentários acerca das soluções apresentadas em relação à situação generalizável; realizando a mediação por meio de perguntas, incentivando a participação e o envolvimento de todos na sistematização da solução do problema; na conclusão, formalizar o conteúdo com o algoritmo geral.

RECURSOS COMPLEMENTARES:

Sugestão do Portal da Matemática: <https://portaldaoimpa.br/>

AVALIAÇÃO:

Correção das soluções apresentadas e diálogos com os estudantes de como procederam para solucionar o problema.

ANÁLISE:

Avaliação da vivência da Sequência Fedathi, levando em consideração os seguintes aspectos: preparação; análise do ambiente; análise dos conhecimentos prévios/pré-requisitos dos alunos; autoconhecimento do professor sobre suas dificuldades/necessidades teóricas e/ou metodológicas; tratamento dado às dificuldades, comportamentos e erros dos alunos; postura e atitudes do professor na sala de aula; uso da pergunta e/ou contraexemplos, com o olhar no Polígono Fedathi.

APÊNDICE C – PLANOS DE ATIVIDADES DA 3ª VIVÊNCIA FEDATHIANA

INSTITUIÇÃO: Escola Municipal de Ensino Fundamental Coronel Aduato Bezerra
PROFESSOR: Carlos Henrique Delmiro de Araújo
NÍVEL/MODALIDADE DE ENSINO: Ensino Fundamental Anos Finais
COMPONENTE CURRICULAR: Matemática
TURMA: 9º ano
DATA: 23/03/2021
TEMPO DIDÁTICO: Online
OBJETIVO(S): (EF09MA03) Efetuar cálculos com números reais, inclusive potências com expoentes fracionários.
CONTEÚDO/TEMA: Potências com expoentes negativos e fracionários.
CONHECIMENTOS PRÉVIOS/PRÉ-REQUISITOS DOS ALUNOS: (EF08MA02) Resolver e elaborar problemas usando a relação entre potenciação e radiciação, para representar uma raiz como potência de expoente fracionário. (EF07MA12) Resolver e elaborar problemas que envolvam as operações com números racionais. (EF07MA04) Resolver e elaborar problemas que envolvam operações com números inteiros. Uso do celular para acessar o Moodle Multimeios.
COMPORTAMENTO ESPERADO DOS ALUNOS: Participação ativa durante a aula, engajados na resolução do problema apresentado e a busca pela generalização do problema.
NECESSIDADES DO PROFESSOR: Apropriação acerca dos princípios, níveis e etapas da Sequência Fedathi; Saber científico: potência de números reais.
ATIVIDADE
AMBIENTE: Moodle Multimeios
PREPARAÇÃO DO AMBIENTE: A aula ocorrerá no Moodle Multimeios, no curso da escola, com uso de mesa digitalizadora, microfone de lapela, <i>webcam</i> HD, <i>notebook</i> , acesso a internet e livro didático. Os estudantes com <i>smartphone</i> (ou <i>notebook</i> , ou <i>tablet</i>) com acesso à internet, cadastro no Moodle Multimeios, caderno, livro didático, lápis, borracha e caneta.
TOMADA DE POSIÇÃO: <u>Acordo Didático:</u> Orientar os estudantes para responderem as perguntas apresentadas durante os vídeos <u>Situação Generalizável:</u> Há 7 casas, em cada casa 7 gatos, cada gato mata 7 ratos, cada rato comeu 7 grãos de cevada, cada grão de cevada teria produzido 7 <i>hekat</i> de grão. Qual a soma das coisas enumeradas?
MATURAÇÃO: Responderem as interações contidas nos vídeos. Afirmar que não existe problema caso tenham dúvidas ou erre, algo natural no processo de aprendizagem.
SOLUÇÃO: Construção realizada por meio das interações contidas nos vídeos.
PROVA: Sistematizar a solução do problema e generalizar o objeto de conhecimento.

RECURSOS COMPLEMENTARES: Sugestão do Portal da Matemática: https://portaldaoobmep.impa.br/ Sugestão de AVA: https://pt.khanacademy.org/
AVALIAÇÃO: Questionários Pré-teste e Pós-teste, participação nas interações contidas nos vídeos e solução das atividades propostas.
ANÁLISE: Avaliação da vivência da Sequência Fedathi, levando em consideração os seguintes aspectos: preparação; análise do ambiente; análise dos conhecimentos prévios/pré-requisitos dos alunos; autoconhecimento do professor sobre suas dificuldades/necessidades teóricas e/ou metodológicas; tratamento dado às dificuldades, comportamentos e erros dos alunos; postura e atitudes do professor na sala de aula; uso da pergunta e/ou contraexemplos, com o olhar no Polígono Fedathi.

APÊNDICE D – PLANOS DE ATIVIDADES DA 4ª VIVÊNCIA FEDATHIANA

INSTITUIÇÃO: Escola Municipal de Ensino Fundamental Coronel Aduato Bezerra
PROFESSOR: Carlos Henrique Delmiro de Araújo
NÍVEL/MODALIDADE DE ENSINO: Ensino Fundamental Anos Finais
COMPONENTE CURRICULAR: Matemática
TURMA: Grupo de Estudos Canindé Olímpico
DATA: 03/09/2021 a 05/11/2021 (todas as sextas-feiras)
TEMPO DIDÁTICO: 1 hora e 50 minutos
OBJETIVO(S): Promover o estudo de Matemática em nível olímpico
CONTEÚDO/TEMA: Números naturais; os inteiros e suas propriedades e a aritmética dos restos.
CONHECIMENTOS PRÉVIOS/PRÉ-REQUISITOS DOS ALUNOS: Resolver problemas que envolvam as operações com números reais.
COMPORTAMENTO ESPERADO DOS ALUNOS: Participação ativa durante a aula, engajados na resolução do problema apresentado e a busca pela generalização do problema.
NECESSIDADES DO PROFESSOR: Apropriação acerca dos princípios, níveis e etapas da Sequência Fedathi; Saber científico: teoria dos números.
ATIVIDADE
AMBIENTE: Sala de aula na escola
PREPARAÇÃO DO AMBIENTE: A aula ocorrerá na sala de aula da escola, com uso lousa, pincel, apagador e livro-texto (HEFEZ; 2015). Os estudantes com <i>smartphone</i> (ou <i>notebook</i> , ou <i>tablet</i>) com acesso à ao livro-texto, cadastro no Moodle Multimeios, caderno, lápis, borracha e caneta.
TOMADA DE POSIÇÃO: <u>Acordo didático:</u> a participação no grupo de estudos é voluntária, com comprometimento em solucionar as atividades propostas em sala e nas direcionadas para serem realizadas em casa. <u>Tomada de Posição:</u> exercícios propostos em Hefez (2015).
MATURAÇÃO: Solução do problema pelos alunos; na solução do problema, se os estudantes tiverem dúvidas quanto à compreensão do problema, pedir que releiam o enunciado e expresse o que entendeu; afirmar que não existe problema caso tenham dúvidas ou erre, algo natural no processo de aprendizagem.
SOLUÇÃO: Depois de passado o tempo de solução da atividade, pedir para que aluno faça a apresentação/socialização da solução discutida e registrada; na apresentação da solução, questionar a opinião de cada aluno, perguntando aos demais alunos se eles podem acrescentar algo à fala do colega, perguntando também se alguém respondeu de forma semelhante.
PROVA: Ao registrar as soluções feitas em cada grupo na lousa, ler cada uma delas e a fazer comentários acerca das soluções apresentadas em relação à situação generalizável; realizando a mediação por meio de perguntas, incentivando a participação e o envolvimento de todos na

sistematização da solução do problema; na conclusão, formalizar o conteúdo com o algoritmo geral.

RECURSOS COMPLEMENTARES:

Moodle Multimeios: <https://hbn.multimeios.ufc.br/moodle/>

Portal da Matemática: <https://portaldaobmep.impa.br/>

Sítio da OBMEP: <http://www.obmep.org.br/index.htm>

AVALIAÇÃO:

Correção das soluções apresentadas, diálogos com os estudantes de como procederam para solucionar o problema e a premiação da 16ª OBMEP.

ANÁLISE:

Avaliação da vivência da Sequência Fedathi, levando em consideração os seguintes aspectos: preparação; análise do ambiente; análise dos conhecimentos prévios/pré-requisitos dos alunos; autoconhecimento do professor sobre suas dificuldades/necessidades teóricas e/ou metodológicas; tratamento dado às dificuldades, comportamentos e erros dos alunos; postura e atitudes do professor na sala de aula; uso da pergunta e/ou contraexemplos, com o olhar no Polígono Fedathi.