



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG
INSTITUTO DE MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA E FÍSICA – IMEF
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA



KARINE CUNHA DUARTE SILVA

**SITUAÇÕES-PROBLEMAS A PARTIR DE NOTÍCIAS SOBRE O CORONAVÍRUS:
POTENCIALIDADE PARA TRABALHAR CONCEITOS MATEMÁTICOS**

RIO GRANDE – RS

2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG
INSTITUTO DE MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA E FÍSICA – IMEF
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA



KARINE CUNHA DUARTE SILVA

**SITUAÇÕES-PROBLEMAS A PARTIR DE NOTÍCIAS SOBRE O CORONAVÍRUS:
POTENCIALIDADE PARA TRABALHAR CONCEITOS MATEMÁTICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Licenciatura em Matemática da
Universidade Federal do Rio Grande, como
requisito parcial para aprovação no curso.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Tanise Paula Novello

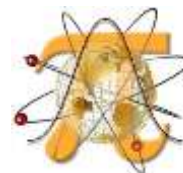
RIO GRANDE – RS

2021



Universidade Federal do Rio Grande – FURG
Instituto de Matemática, Estatística e Física
Curso de Licenciatura em Matemática

Av. Itália km 8 Bairro Carreiros
Rio Grande-RS CEP: 96.203-900 Fone (53)3293.5411
e-mail: imef@furg.br Sítio: www.imef.furg.br



2

No vigésimo quinto dia do mês de maio de 2021 foi realizada a defesa do Trabalho de Conclusão de Curso da acadêmica **Karine Cunha Duarte Silva** intitulada **SITUAÇÕES-PROBLEMAS A PARTIR DE NOTÍCIAS SOBRE O CORONAVÍRUS: POTENCIALIDADE PARA TRABALHAR CONCEITOS MATEMÁTICOS**, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Tanise Paula Novello, deste instituto. A banca avaliadora foi composta pelo Prof. Dr. Rodrigo Barbosa Soares, do IMEF/FURG, e pela Prof.^a Me. Luana Maria Santos da Silva Ayres. A candidata foi: (X) aprovada por unanimidade; () aprovada somente após satisfazer as exigências que constam na folha de modificações, no prazo fixado pela banca; () reprovada. Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata, que é abaixo assinada pelos membros da banca na ordem acima relacionada.

Prof.^a Dr.^a Tanise Paula Novello

Orientadora

Prof. Dr. Rodrigo Barbosa Soares
Membro da Banca

Prof.^a Me. Luana Maria Santos da Silva Ayres
Membro da Banca

RESUMO

Diante das adversidades que assolam o mundo devido a pandemia do vírus da Covid-19, muitas notícias estão sendo veiculadas nas mídias sociais, seja a respeito da disseminação do vírus nas demais regiões ou sobre precaução e cuidados que devemos ter. Perante, foi desenvolvido quatro situações problemas a fim de problematizar tais informações. A elaboração dessas situações foi balizada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Fundamental. O objetivo deste trabalho é apresentar a potencialidade do uso de situações-problemas no ensino e aprendizagem de Matemática. Essas situações problemas foram analisadas por 16 licenciandos em Matemática matriculados na disciplina de Laboratório e Prática de Ensino-aprendizagem em Matemática I, sob duas perspectivas uma como estudante e outra como professor. A utilização de situações-problemas advém da proposta do uso de artefatos pedagógicos na prática didática como facilitador na compreensão do aluno sobre o conteúdo que está sendo abordado pelo professor. Enfim, espera-se que esta pesquisa contribua para a discussão e a para uma busca mais ampliada sobre o uso situações-problemas como potencial pedagógico no ensino e aprendizagem Matemática.

Palavras-chave: Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Covid19. Matemática. Situação-Problema.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Competências Gerais da Educação Básica.....	19
Figura 2 – Ensino Fundamental – Áreas do conhecimento.....	20
Figura 3 – Unidades Temáticas, Objetos do Conhecimento e Habilidades da Matemática.....	21
Figura 4 – Código Alfanumérico.....	22
Figura 5 – Unidades Temáticas da BNCC.....	24
Figura 6 – Números e Objetos de Conhecimento.....	26
Figura 7 – Álgebra e Objetos de Conhecimento.....	26
Figura 8 – Geometria e Objetos de Conhecimento.....	27
Figura 9 – Grandezas e Medidas e Objetos de Conhecimento.....	28
Figura 10 – Probabilidade e Estatística e Objetos de Conhecimento.....	28
Figura 11 – Problema do pneu furado.....	30
Figura 12 – Altura x Comprimento.....	30
Figura 13 – Ocupação de Leitos Hospitalares em Rio Grande na data de 04/12/2020.....	45
Figura 14 – Boletim Coronavírus cidade Pelotas.....	47
Figura 15 – Boletim Coronavírus cidade Rio Grande.....	47
Figura 16 – Coronavírus mata mais de uma pessoa por minuto no Brasil.....	49
Figura 17 – Quarentena: circulação de pessoas x número de mortes.....	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Roteiro da Atividade – Análise do problema.....	52
--	----

LISTA DE SIGLAS

AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem
BNCC – Base Nacional Comum Curricular
CF – Constituição da República Federativa do Brasil
CNE – Conselho Nacional de Educação
CONAE – Conferência Nacional de Educação
CONSED – Conselho Nacional de Secretários de Educação
DCNs – Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica
FNE – Fórum Nacional de Educação
LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC – Ministério de Educação e Cultura
PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PNAIC – Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
PNE – Plano Nacional de Educação
PNFEN – Pacto Nacional de Fortalecimento do Ensino Médio
PRÓ-BNCC – Programa de Apoio à Implementação da Base Nacional Comum Curricular
UNDIME – União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 TRAJETÓRIAS CONCEITUAIS.....	11
2.1 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC).....	12
2.1.1 Criação da BNCC.....	12
2.1.2 Implementação da BNCC nas Escolas.....	16
2.1.3 Organização da BNCC.....	18
2.2 RESOLUÇÃO DE PROBLEMA: UMA ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA.....	29
2.2.1 Tipos de problemas.....	33
2.2.2 Resolução de problemas.....	34
2.3 RECURSOS DIDÁTICOS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA.....	40
3 METODOLOGIA.....	43
3.1 PROBLEMAS ELABORADOS A PARTIR DA TEMÁTICA DO CORONAVÍRUS.....	43
3.1.1 Problema 1: Ocupações dos Leitos Covid em Rio Grande – RS.....	44
3.1.2 Problema 2: Número de mortes diárias por Coronavírus nas cidades de Rio Grande e Pelotas.....	46
3.1.3 Problema 3: Coronavírus mata mais de uma pessoa por minuto no Brasil.....	48
3.1.4 Problema 4: Quarentena vale a pena?.....	50
3.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	51
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	54
4.1 RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS NA PERSPECTIVA DE ALUNOS.....	54
4.1.1 Análise do Problema 1: Ocupações dos Leitos Covid em Rio Grande – RS.....	54
4.1.2 Análise do Problema 2: Número de mortes diárias por Coronavírus nas cidades de Rio Grande e Pelotas.....	55
4.1.3 Análise do Problema 3: Coronavírus mata mais de uma pessoa por minuto no Brasil.....	55
4.1.4 Análise do Problema 4: Quarentena vale a pena?.....	55
4.2 RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES.....	56
4.2.1 O uso de Problemas no ensino e suas potencialidades.....	56
4.2.2 O uso de problemas e os desafios enfrentados pelos professores.....	60
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
REFERÊNCIAS.....	65

1 INTRODUÇÃO

Muitos indícios sinalizam que o mundo e o ser humano não serão os mesmos após a Covid-19. Hoje, a humanidade se encontra diante de uma pandemia: um vírus chamado Coronavírus, conhecido também por Covid-19, que circula por todos os lugares. Em um período relativamente curto de tempo, a população passou a viver em uma outra lógica que desestabilizou rotinas já consolidadas, surgindo um desequilíbrio que oferece não apenas danos físicos, mas também mudanças na dinâmica social, especialmente pelos processos de adaptação decorrentes do isolamento social. Enfim, a pandemia veio para mostrar que alguns desprendimentos são necessários e, assim, precisamos buscar estratégias de resiliência para esses novos contextos que surgem.

Diante desse cenário, a produção e a veiculação de informações sobre o vírus, seja através de jornais, sites e redes sociais têm sido intensa, tanto para informar sobre formas de cuidado e de prevenção, quanto para retratar o panorama dessa pandemia nos diferentes contextos – mundial, nacional, estadual e local. Nesse segmento, com a ideia de problematizar tais informações, é que surgiu a intenção de criar problemas matemáticos a partir dessa temática, abordando conteúdo do 7º ano do Ensino Fundamental II, preferencialmente Probabilidade e Estatística, e que trouxessem o tema vírus, apresentando desafios e possibilidades de ensino para aprender Matemática de forma atrativa e dinâmica. Dante (1998) traz em seu livro “Didática da Resolução de Problemas de Matemática” que o professor ao usar materiais diversos ou jogos, por exemplo, parece tornar o aluno mais alerta e participativo. Sendo assim, sente mais aventura e prazer em seu trabalho. Algo semelhante acontece com a resolução de problemas não rotineiros, caso os alunos tenham possibilidade de tentarem por si próprios a busca das soluções. A fantasia, a irrelevância e os erros vão fazer parte dessa aventura, mas o professor, antes de ser movido pela paciência, talvez seria melhor deixar-se levar por sua força mágica. Logo, a criação das situações-problemas será balizada pelos pressupostos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que orienta quanto as aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas pelos alunos ao longo da Educação Básica.

Quando se pensou no uso de artefatos pedagógicos no cotidiano escolar, primeiro foi necessário buscar o conceito desse termo. Para Andréa Giordanna Araujo da Silva, Professora do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), artefatos pedagógicos podem ser entendidos como ferramentas didáticas inovadoras que contribuem no processo de ensinar e aprender, ou ainda, como um conjunto de objetos culturais criados ou adaptados para

situações de ensino e aprendizagem. O uso de artefatos resultou em uma conexão com a BNCC, que aponta algumas formas de ensino. Além dos diferentes recursos didáticos e materiais, como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, calculadoras, planilhas eletrônicas e *softwares* de geometria dinâmica, é importante incluir a história da Matemática como um recurso que pode despertar interesse e se configurar em um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática. Entretanto, esses recursos e materiais precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos (BRASIL, 2017).

Sabemos que um dos principais objetivos do ensino de Matemática é fazer o aluno pensar produtivamente e, para isso, nada melhor que apresentar-lhes problemas que o envolvam, o desafiem e o motivem a querer resolvê-los. Essa é uma das razões pela qual a resolução de problemas tem sido reconhecida no mundo todo como uma das metas fundamentais da Matemática na educação. Desse modo, a integração do ensinar e do aprender com artefatos pedagógicos instiga um olhar diferenciado dos alunos em relação à abordagem do ensino de Matemática.

Nesse sentido, através da temática Coronavírus, pode-se explorar inúmeros conceitos matemáticos, e ainda estimular uma atitude crítica frente ao problema que está sendo enfrentado, buscando soluções favoráveis para os envolvidos e tornando o ensinar Matemática contextualizado a partir de situações cotidianas. Para ter um desenvolvimento, independente da política intelectual, é importante ter um ensino da Matemática que auxilie o sujeito no conhecimento e a compreender os dados que estão presentes na sociedade (DANTAS, 2016).

Logo, embasada na temática do vírus, juntamente com o pressuposto da BNCC e os artefatos pedagógicos, o objetivo desta pesquisa é criar problemas matemáticos, a partir de notícias sobre o conteúdo, veiculadas nas mídias digitais e analisar o seu potencial pedagógico, baseado nas competências específicas da Matemática, apresentadas pela BNCC.

O trabalho está organizado em três seções: a primeira seção trará as abordagens conceituais sobre os documentos da BNCC e a sua criação; a teoria sobre resolução de problemas e, por último, conceitos sobre artefatos pedagógicos e recursos didáticos. Na segunda seção, apresenta-se as trajetórias metodológicas, como foram organizados os problemas a partir dessas situações, através dos olhares da turma na disciplina de Laboratório de Práticas de Ensino-Aprendizagem em Matemática I. E por último, a terceira seção, que trará a discussão dos resultados com base nas aprendizagens específicas da área da Matemática, de acordo com

a BNCC. Logo depois, como encerramento, serão apresentadas as considerações finais deste trabalho.

2 TRAJETÓRIAS CONCEITUAIS

A importância dada à resolução de problemas, no contexto da sala de aula de Matemática, é recente, e somente nas últimas décadas é que os professores matemáticos passaram a aceitar a ideia de que o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas merecia mais atenção (ALLEVATO, 2005). Estudaremos os documentos da BNCC e como será a sua implementação nas escolas no Brasil. A BNCC tem como objetivo superar a fragmentação das políticas educacionais, buscando o fortalecimento do regime de colaboração entre as três esferas de governo e sendo balizadora da qualidade da educação. Assim, para além da garantia de acesso e permanência na escola, é necessário que sistemas, redes e escolas garantam um patamar comum de aprendizagens a todos os alunos, tarefa para a qual a BNCC é instrumento fundamental. Essa está organizada em áreas de conhecimento, porém a exploração maior neste trabalho dar-se-á apenas na área da Matemática.

Ademais, outro conceito importante nesta pesquisa é o trabalho com problemas, sendo que o problema é ponto de partida e orientação para a aprendizagem de novos conceitos e novos conteúdos matemáticos. A abordagem conceitual permeará sobre a importância da utilização desse método no ensino de Matemática, agregada às contribuições apontadas pelo autor Dante (1998).

Nesta pesquisa, utiliza-se a referência “problemas”, que possuem o mesmo sentido que situações-problemas. A opção por utilizá-lo parte da definição de que “problemas” é a descrição de uma situação onde se procura algo desconhecido e não se tem previamente nenhum algoritmo que garanta a sua solução. A sua resolução exige uma certa dose de iniciativa e de criatividade aliada ao conhecimento de algumas estratégias, iniciando o aluno no desenvolvimento de estratégias e de procedimentos para resolver situações-problemas. Sendo assim, as estratégias de ambas são iguais e produzem o mesmo efeito no ensino. Aliás, Dante (1998) nos traz, ao longo do texto, ideias de como resolver problemas e seus diversos tipos existentes dentro do ensino. Logo, a alteração se deu devido às inúmeras possibilidades apresentadas pelo matemático.

Outro conceito balizador é o de Artefatos Pedagógicos, os quais se configuram em ferramentas que podem ser utilizadas no processo de ensinar e aprender. A utilização dos artefatos possibilita problematizar e contextualizar os conteúdos conceituais, permitindo dar maior visibilidade e mais sentido ao que está sendo estudado. A forma como professor

insere/articula esse artefato pedagógico a sua proposta didática é determinante no que se refere a sua contribuição.

Neste caso, esta seção está organizada em três subseções: a primeira aborda a BNCC; a segunda traz um debate sobre a Resolução de Problemas; e, por fim, a terceira menciona sobre o uso de Artefatos Pedagógicos como aliados para o ensino em sala de aula, além de conceituar e discutir sobre os Recursos Didáticos.

2.1 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)

2.1.1 Criação da BNCC

Para chegar neste processo final do documento da BNCC, foi necessário passar por um longo período de criação e de provas. A história começa no ano de 1988, onde foi promulgada a Constituição da República Federativa do Brasil (CF) que prevê, em seu Artigo 210, a BNCC. De acordo com o Art. 210:

Serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais. § 1º O ensino religioso, de matrícula facultativa, constituirá disciplina dos horários normais das escolas públicas de ensino fundamental. § 2º O ensino fundamental regular será ministrado em língua portuguesa, assegurada às comunidades indígenas também a utilização de suas línguas maternas e processos próprios de aprendizagem (BRASIL, 1988).

Transferindo-se para 1996, temos a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que em seu Artigo 26, regulamenta uma base nacional comum para a Educação Básica. Conforme o Art. 26:

Os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela (BRASIL, 1996).

Migrando para o próximo ano, 1997, ocorre a consolidação, em 10 volumes, dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o Ensino Fundamental, do 1º ao 5º ano, apontados como referenciais de qualidade para a educação brasileira. Foram feitos para auxiliar as equipes escolares na execução de seus trabalhos, sobretudo no desenvolvimento do currículo, com o objetivo de contribuir com o professor na tarefa de reflexão e de discussão de aspectos do cotidiano da prática pedagógica, a serem transformados continuamente. De acordo com os PCNs (1997), o objetivo é contribuir, de forma relevante, para que profundas e imprescindíveis transformações, há muito desejadas, sejam feitas no panorama educacional brasileiro, e posicionar o professor como o principal agente nessa grande empreitada.

Já no ano seguinte, em 1998, vem a consolidação, em 10 volumes, dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o Ensino Fundamental, do 6º ao 9º ano. A intenção é ampliar e aprofundar um debate educacional que envolva escolas, pais, governo e sociedade. Esses PCNs cumprem o duplo papel de difundir os princípios da reforma curricular e orientar o professor na busca de novas abordagens e metodologias. Para tanto, é necessário redefinir claramente o papel da escola na sociedade brasileira e que objetivos devem ser perseguidos nos anos de Ensino Fundamental. Os PCNs têm, desse modo, a intenção de provocar debates a respeito da função da escola e reflexões sobre o que, quando, como e para quê ensinar e aprender, envolvendo não apenas as escolas, mas também pais, governo e sociedade.

No ano de 2000, são lançados os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), em quatro partes, com o objetivo de difundir os princípios da reforma curricular e orientar o professor na busca de novas abordagens e metodologias. As Bases Legais do Ensino Médio pensam em um novo currículo, que coloque em presença estes dois fatores: as mudanças estruturais que decorrem da chamada “revolução do conhecimento”, alterando o modo de organização do trabalho e as relações sociais; e a expansão crescente da rede pública, atendendo a padrões de qualidade que se coadunem com as exigências desta sociedade.

Após alguns anos, é instituído, em 2008 e funciona até 2010, o Programa Currículo em Movimento, que busca melhorar a qualidade da Educação Básica por meio do desenvolvimento do currículo da Educação Infantil, do Ensino Fundamental e Ensino Médio. São objetivos específicos do programa:

- 1) Identificar e analisar propostas pedagógicas e a organização curricular da educação infantil, ensino fundamental e ensino médio implementadas nos sistemas estaduais e municipais;

- II) Elaborar documento de proposições para atualização das Diretrizes Curriculares Nacionais da educação infantil, do ensino fundamental e ensino médio;
- III) Elaborar documento orientador para a organização curricular e referências de conteúdo para assegurar a formação básica comum da educação básica no Brasil (Base nacional comum/Base curricular comum);
- IV) Promover o debate nacional sobre o currículo da educação básica através de espaços para a socialização de estudos, experiências e práticas curriculares que possam promover o fortalecimento da identidade nacional (BRASIL, 2008).

Em março desse mesmo ano, entre 28 e 1 de abril, é realizada a Conferência Nacional de Educação (CONAE), com a presença de especialistas para debater a Educação Básica. O documento fala da necessidade da BNCC, como parte de um Plano Nacional de Educação. Já, dia 13 de julho de 2010, a Resolução n. 4 define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (DCNs), com o objetivo de orientar o planejamento curricular das escolas e dos sistemas de ensino.

No entanto, no final de 2009, em 17 de dezembro, fixa-se as DCNs para a Educação Infantil, sendo o documento lançado em 2010. Nesse mesmo ano, detêm-se a Resolução n. 7, de 14 de dezembro de 2010, que fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 anos.

Datada em 30 de janeiro de 2012, a Resolução n. 2 define as DCNs para o Ensino Médio. A Portaria n. 867, de 4 de julho de 2012, institui o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), define as suas ações e as suas diretrizes gerais. Enquanto a Portaria n. 1.140, de 22 de novembro de 2013, institui o Pacto Nacional de Fortalecimento do Ensino Médio (PNFEM), definido como:

O Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio, instituído pela Portaria nº 1.140, de 22 de novembro de 2013, representa a articulação e a coordenação de ações e estratégias entre a União e os governantes estaduais e distrital na formulação e implantação de políticas para elevar o padrão de qualidade do Ensino Médio brasileiro, em suas diferentes modalidades, orientado pela perspectiva de inclusão de todos que a ele tem direito. Neste primeiro momento duas ações estratégias estão articuladas, o redesenho curricular, em desenvolvimento nas escolas por meio do Programa Ensino Médio – ProEMI (BRASIL, 2013).

No ano de 2014, em 25 de junho, a Lei n. 13.005, regulamenta o Plano Nacional de Educação (PNE), com vigência de 10 anos. O PNE tem 20 metas para a melhoria da qualidade da Educação Básica e quatro delas falam sobre a BNCC.

Já no mês de novembro do mesmo ano, entre os dias 19 e 23, é realizada a 2ª CONAE, organizada pelo Fórum Nacional de Educação (FNE), que resultou em um documento sobre as propostas e as reflexões para a educação brasileira e é um importante referencial para o processo de mobilização para a BNCC. A CONAE (2014) foi planejada e organizada durante os anos de 2011 e 2012 e realizada na fase municipal/estadual/distrital, em 2013 e, na fase nacional, em 2014. Propiciou à educação brasileira um período especial na construção das políticas públicas do setor, constituindo-se em espaço de deliberação e de participação coletiva, envolvendo diferentes segmentos, setores e profissionais interessados na construção de políticas de Estado. Logo, a Portaria n. 592, de 17 de junho de 2015, institui a Comissão de Especialistas para a Elaboração de Proposta da BNCC.

Sendo assim, em 16 de setembro de 2015 a primeira versão da BNCC é disponibilizada e, de 2 a 15 de dezembro de 2015, houve uma mobilização das escolas de todo o Brasil para a discussão do documento preliminar da BNCC. Em pouco tempo, dia 3 de maio de 2016, a segunda versão da BNCC foi disponibilizada. Durante o período de 23 de junho a 10 de agosto desse mesmo ano aconteceram 27 Seminários Estaduais com professores, gestores e especialistas, para debater a segunda versão. O Conselho Nacional de Secretários de Educação (CONSED) e a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME) promoveram esses seminários. Após, em agosto, começa a ser redigida a terceira versão, em um processo colaborativo, com base na segunda versão.

O Ministério da Educação e Cultura (MEC), em abril de 2017, entregou a versão final da BNCC ao Conselho Nacional de Educação (CNE). O CNE irá elaborar parecer e projeto de resolução sobre a BNCC, que serão encaminhados ao MEC. A partir da homologação da BNCC, começa o processo de formação e capacitação dos professores e o apoio aos sistemas de educação estaduais e municipais para a elaboração e a adequação dos currículos escolares. Nesse instante, em 20 de dezembro de 2017, a BNCC foi homologada pelo Ministro da Educação, Mendonça Filho. Dias após, o CNE apresenta a Resolução CNE/CP n. 2, de 22 de dezembro de 2017, que institui e orienta a implantação da BNCC. “Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica” (BRASIL, 2017).

Em 6 de março de 2018, professores do Brasil inteiro se debruçaram sobre a BNCC, com foco na parte homologada do documento, correspondente às etapas da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, com o objetivo de compreender a sua implementação e os impactos na Educação Básica brasileira. Em 2 de abril de 2018, o MEC entregou ao CNE a terceira versão

da BNCC do Ensino Médio. A partir daí, o CNE iniciou um processo de audiências públicas para debatê-la. Nesse instante, em 5 de abril, institui-se o Programa de Apoio à Implementação da Base Nacional Comum Curricular (Pró-BNCC). Já, em 2 de agosto de 2018, escolas de todo o Brasil se mobilizaram para discutir e contribuir com a BNCC da etapa do Ensino Médio. Professores, gestores e técnicos da educação criaram comitês de debate e preencheram um formulário *online*, sugerindo melhorias para o documento. Finalizando com a data de 14 de dezembro de 2018, o então Ministro da Educação, Rossieli Soares, homologou o documento da BNCC para a etapa do Ensino Médio. Agora o Brasil tem uma Base com as aprendizagens previstas para toda a Educação Básica.

Posteriormente ao seu histórico, podemos constatar que a BNCC é um documento elaborado para orientar o ensino no Brasil, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. Não se trata, contudo, de um modelo curricular pronto, com normativas específicas, e sim de um guia orientador que estabelece os objetivos de aprendizagem correspondentes a cada etapa escolar, considerando igualmente as particularidades (metodológicas, sociais e regionais) de cada localidade. Diante disso, o MEC criou, para cada rede pública de ensino estadual em articulação com redes municipais, o Programa Pró-BNCC, com equipes que apoiarão o processo de (re)elaboração dos currículos e de implementação da BNCC.

2.1.2 Implementação da BNCC nas Escolas

A BNCC contribuirá para o trabalho dos professores, de diversas maneiras. Pelo fato de definir, de forma clara, o que os alunos precisam aprender nas diferentes etapas da Educação Básica, ano a ano ou por blocos de anos, as diferenças nas aprendizagens dos alunos vindos de outras escolas ou redes serão minimizadas. Além disso, com a formulação de currículos alinhados à BNCC, as propostas pedagógicas e o planejamento de trabalho das instituições escolares ficarão mais transparentes e objetivos, e a troca de experiências de sucesso e o compartilhamento de dificuldades serão potencializados. Salienta-se que o documento especifica apenas onde o aluno deve chegar (o que se espera que o aluno aprenda), e não como o professor deve ensinar, garantindo a sua autonomia em sala de aula.

Perante isso, ficará estabelecido que os professores participarão de formações continuadas para conhecer melhor a BNCC, entender as mudanças propostas pelo documento

e o seu papel no sistema educacional do país. As formações continuadas deverão garantir que os professores estejam alinhados às orientações previstas na BNCC.

A intenção é que a BNCC seja concretizada em até dois anos após a sua homologação. Promulgada pelo MEC, em 2017, inicialmente a BNCC deve ser implementada em todas as escolas brasileiras até o final de 2021. Nos dois anos que antecedem a entrada em vigor da BNCC, deve ocorrer a formulação ou a adaptação dos currículos locais, segundo as orientações daquela: a implantação de programas de formação dos professores em serviço para a implementação da BNCC, a adaptação do material didático e a criação de novos recursos alinhados à BNCC, a revisão das matrizes de avaliação, entre outras etapas fundamentais para que a BNCC possa ser implementada com qualidade. No entanto, o contexto atual de interrupção das atividades escolares presenciais devido à pandemia da Covid-19 implicou desafios múltiplos, tanto para professores quanto para gestores, em todo país. Os estados seguem com os preparativos gerais para a implementação, sobretudo no que se refere à elaboração da documentação necessária; no entanto, etapas importantes, como consultas públicas, formação de professores e homologação, podem atrasar.

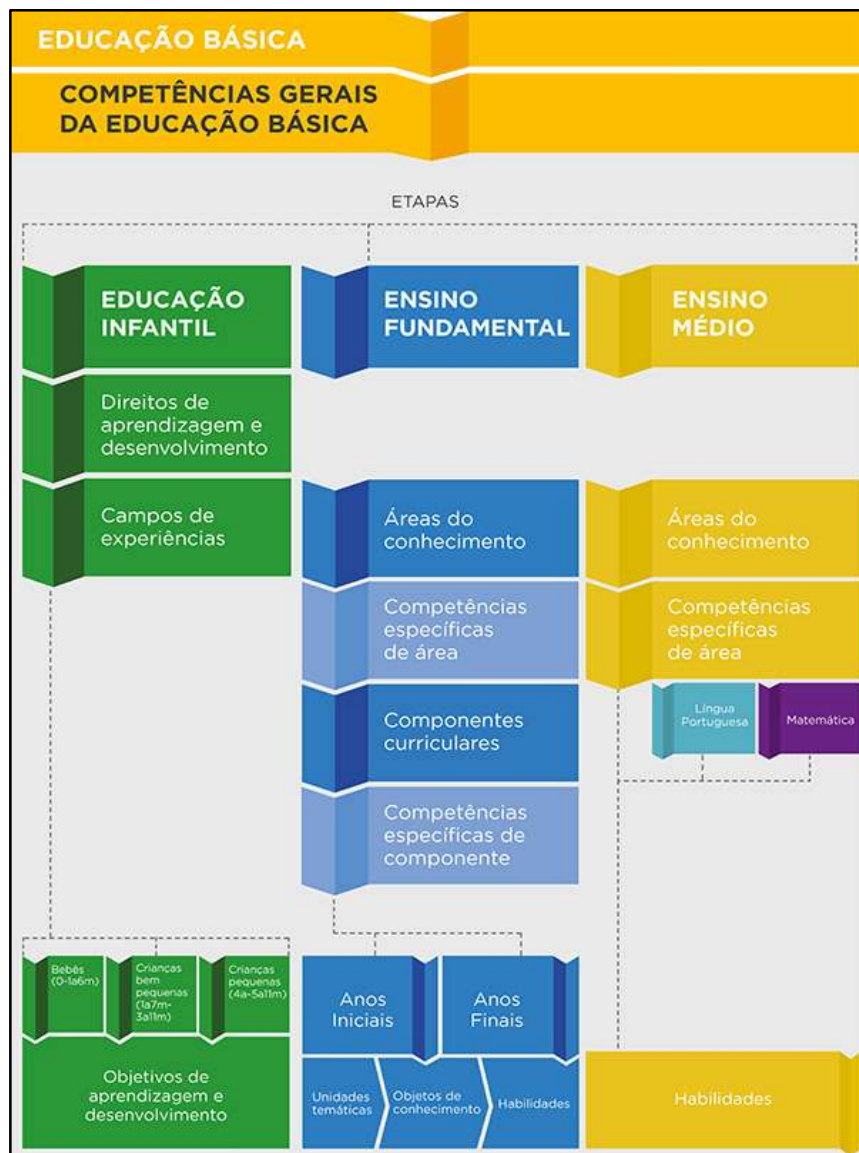
Vimos que os impactos da pandemia da Covid-19 influenciaram na implementação da BNCC, de modo que diversas correções de rota se fazem necessárias, a fim de que o cronograma de implementação se mantenha ativo. Além disso, vale destacar que diversas alterações nos documentos podem apontar caminhos bem sucedidos de superação dos desafios impostos pela atual conjuntura, notadamente no que diz respeito ao caráter transversal do desenvolvimento de competências gerais, ainda mais necessárias para que a juventude esteja preparada para os efeitos da atual crise. Contudo, a interrupção das atividades presenciais acarreta em uma defasagem referente à aprendizagem na Educação Básica.

É importante compreender como os conselhos de educação podem atuar no atual contexto, a fim de fomentar a implementação da BNCC e qual deve ser a sua atuação para mitigar os efeitos da pandemia na educação e na garantia da aprendizagem. Possibilitar a reprovação no cenário atual seria injusto e sem fundamento, resultando em uma punição aos alunos por não terem obtido um conhecimento, que foi para além da sua escolha. A melhor decisão seria um planejamento de redução dos danos para a aprendizagem, causados por este momento atípico em nossa vida pessoal e social.

2.1.3 Organização da BNCC

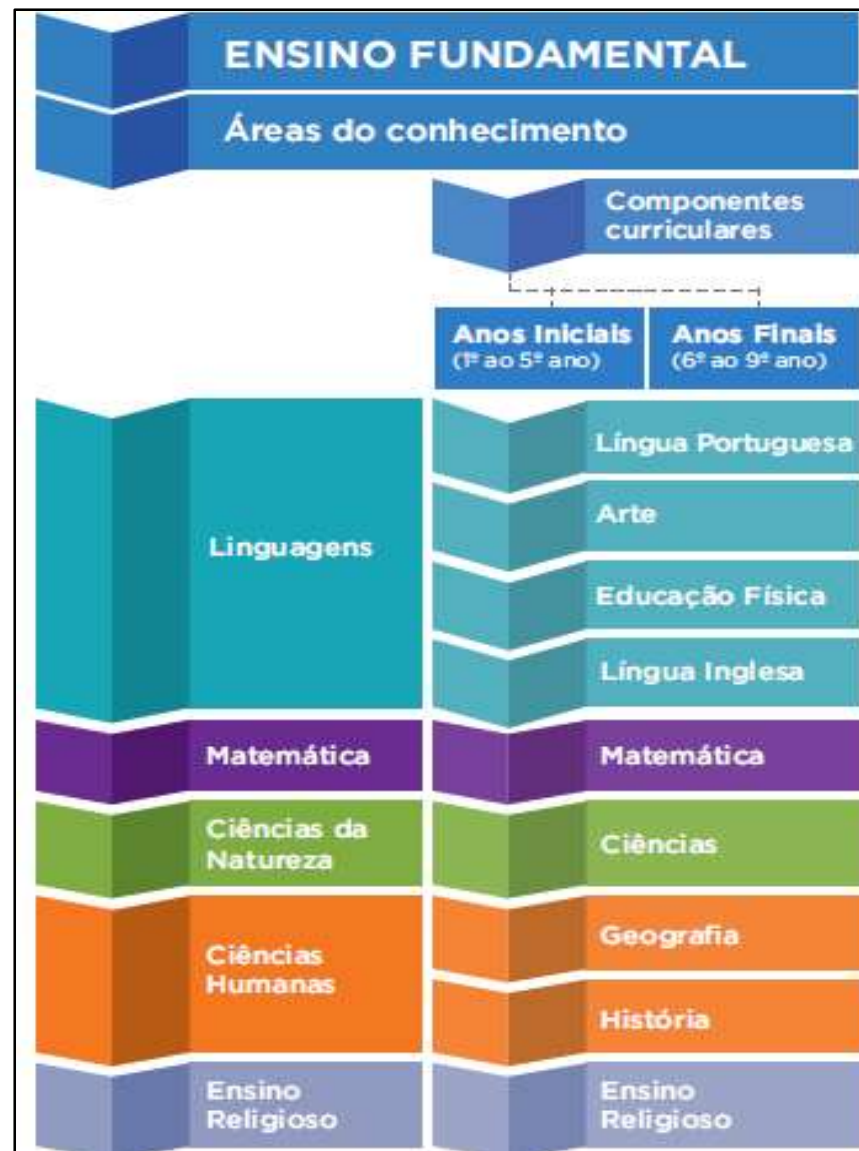
A BNCC é um documento normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. Tem como principal objetivo ser a balizadora da qualidade da educação no país, por meio do estabelecimento de um patamar de aprendizagem e de desenvolvimento que todos os alunos têm direito. Guia a formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares de todo o Brasil, indicando as competências e habilidades que se espera que os alunos desenvolvam ao longo da escolaridade.

O documento está estruturado da seguinte forma: Textos introdutórios (geral, por etapa e por área); Competências gerais, as quais os alunos devem desenvolver ao longo de todas as etapas da Educação Básica; Competências específicas, que envolve cada área do conhecimento e dos componentes curriculares e Direitos de Aprendizagem ou Habilidades, que se referem aos diversos objetos de conhecimento (conteúdos, conceitos e processos). Na Figura 1, apresenta-se a estrutura geral da BNCC para as três etapas da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio).

Figura 1 – Competências Gerais da Educação Básica.

Fonte: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>>.

Na Figura 2 dispomos as áreas para o Ensino Fundamental. Cada área de conhecimento estabelece competências específicas, cujo desenvolvimento deve ser promovido ao longo dos anos. É explicitado como as 10 competências gerais se expressam nessas áreas. Nas áreas que abrigam mais de um componente curricular (Linguagens e Ciências Humanas), também são definidas competências específicas do componente (Língua Portuguesa, Arte, Educação Física, Língua Inglesa, Geografia e História) a serem desenvolvidas pelos alunos ao longo dessa etapa de escolarização.

Figura 2 – Ensino Fundamental – Áreas do conhecimento

Fonte: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>.

As competências específicas possibilitam a articulação horizontal entre as áreas, perpassando todos os componentes curriculares, e também a articulação vertical, ou seja, a progressão entre o Ensino Fundamental – Anos Iniciais e o Ensino Fundamental – Anos Finais e a continuidade das experiências dos alunos, considerando as suas especificidades. Para garantir o desenvolvimento das competências específicas, cada componente curricular apresenta um conjunto de habilidades. Essas habilidades estão relacionadas a diferentes objetos de conhecimento – aqui entendidos como conteúdo, conceitos e processos que, por sua vez, são organizados em unidades temáticas. Respeitando as muitas possibilidades de organização do conhecimento escolar, as unidades temáticas definem um arranjo dos objetos de conhecimento,

ao longo do Ensino Fundamental, adequado às especificidades dos diferentes componentes curriculares. Cada unidade temática contempla uma gama maior ou menor de objetos de conhecimento, assim como cada objeto de conhecimento se relaciona a um número variável de habilidades, conforme ilustrado a seguir, na Figura 3.

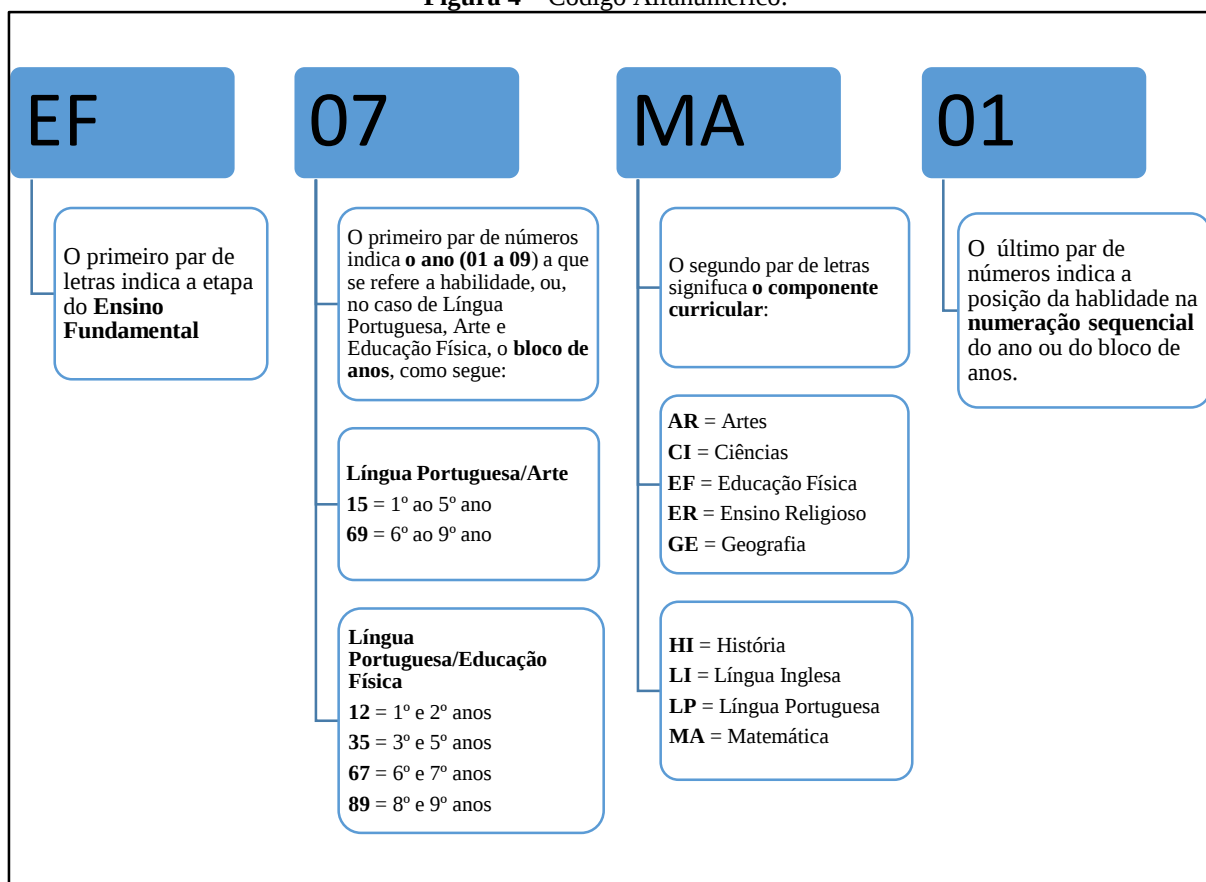
Figura 3 – Unidades Temáticas, Objetos do Conhecimento e Habilidades da Matemática.

Unidades Temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades
Números	Múltiplos e divisores de um número natural	(EF07MA01) Resolver e elaborar problemas com números naturais envolvendo as noções de divisor e de múltiplo, podendo incluir máximo divisor comum ou mínimo múltiplo comum, por meio de estratégias diversas, sem a aplicação de algoritmos.
	Cálculo de porcentagens e de acréscimos e decréscimos simples	(EF07MA02) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, no contexto educação financeira entre outros.
	Números inteiros: usos, história, ordenação, associação com pontos de reta numérica e operações	(EF07MA03) Comparar e ordenar números inteiros em diferentes contextos, incluindo o histórico, associá-los a pontos da reta numérica e utilizá-los em situações que envolvam adição e subtração. (EF07MA04) Resolver e elaborar problemas que envolvam operações com números inteiros.
	Fração e seus significados: como parte de inteiros, resultado da divisão, razão e operador	(EF07MA05) Resolver um mesmo problema utilizando diferentes algoritmos. (EF07MA06) Reconhecer que as resoluções de um grupo de problemas que têm a mesma estrutura podem ser obtidas utilizando os mesmos procedimentos. (EF07MA07) Representar por meio de um fluxograma os passos utilizados para resolver um grupo de problemas. (EF07MA08) Comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros, resultado da divisão, razão e operador. (EF07MA09) Utilizar, na resolução de problemas, a associação entre razão e fração, como a fração $\frac{2}{3}$ para expressar a razão de duas partes de uma grandeza para três partes da mesma ou três partes de outra grandeza.
	Números racionais na representação fracionária e na decimal: usos, ordenação e associação com pontos da reta numérica e operações	(EF07MA10) Comparar e ordenar números racionais em diferentes contextos e associá-los a pontos da reta numérica. (EF07MA11) Compreender e utilizar a multiplicação e a divisão de números racionais, a relação entre elas e suas propriedades operatórias. (EF07MA12) Resolver e elaborar problemas que envolvam as operações com números racionais.

Fonte: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>.

As habilidades expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares. Para tanto, são descritas de acordo com uma determinada estrutura. Nos quadros que apresentam as unidades temáticas, os objetos de conhecimento e as habilidades são definidas para cada ano (ou bloco de anos). Cada habilidade é identificada por um código alfanumérico, cuja composição é conforme ilustrado a seguir, na Figura 4.

Figura 4 – Código Alfanumérico.



Fonte: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>.

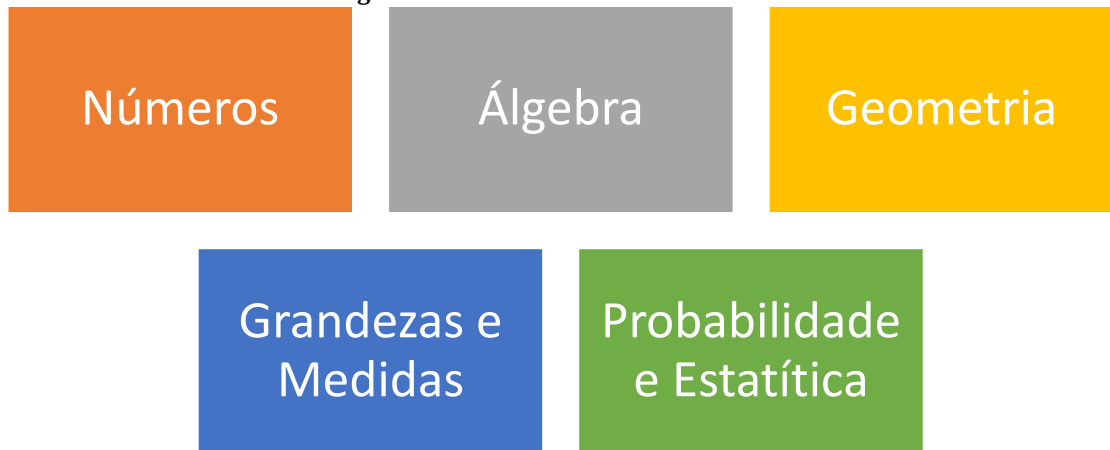
Segundo esse critério, o código EF07MA01 se refere à etapa do Ensino Fundamental e contempla o 7º ano do componente curricular de Matemática. O último par de números indica a primeira habilidade, que significa resolver e elaborar problemas com números naturais, envolvendo as noções de divisor e de múltiplo, podendo incluir máximo divisor comum ou mínimo múltiplo comum, por meio de estratégias diversas, sem a aplicação de algoritmos. Cumpre destacar que a numeração sequencial dos códigos alfanuméricos não sugere ordem ou hierarquia entre os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento.

Como vimos anteriormente, a BNCC é organizada em área, contendo suas aprendizagens específicas, contudo, detalharemos melhor as unidades temáticas e seus objetos de conhecimento dentro da área da Matemática no Ensino Fundamental Anos Finais. É de comum acordo que o conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais. No Ensino Fundamental, essa área, por meio da articulação de seus diversos campos – Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade, precisa garantir que os alunos relacionem observações empíricas do mundo real a representações (tabelas, figuras e esquemas) e associem essas representações a uma atividade matemática (conceitos e propriedades), fazendo induções e conjecturas. Assim, espera-se que eles desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da Matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações.

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimulando a investigação. O desenvolvimento dessas habilidades está intrinsecamente relacionado a algumas formas de organização da aprendizagem matemática, com base na análise de situações da vida cotidiana, de outras áreas do conhecimento e da própria Matemática. Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional.

Nessa direção, a BNCC propõe cinco unidades temáticas (Figura 5), correlacionadas, que orientam a formulação de habilidades a ser desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental. Cada uma delas pode receber uma ênfase diferente, a depender do ano de escolarização.

Figura 5 – Unidades Temáticas da BNCC.



Fonte: elaborado pela autora.

Unidade temática Números: tem como finalidade desenvolver o pensamento numérico, que implica no conhecimento de maneiras de quantificar atributos de objetos e de julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades.

Unidade temática Álgebra: tem como finalidade o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos.

Unidade temática Geometria: envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estuda-se posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos.

Unidade temática Grandezas e Medidas: essa quantifica grandezas do mundo físico, que são fundamentais para a compreensão da realidade. Assim, a unidade temática Grandezas e Medidas, ao propor o estudo das medidas e das relações entre elas, ou seja, das relações métricas, favorece a integração da Matemática com as outras áreas de conhecimento, como Ciências (densidade, grandezas e escalas do sistema solar, energia elétrica etc.) ou Geografia

(coordenadas geográficas, densidade demográfica, escalas de mapas e guias etc.). Essa unidade temática contribui, ainda, para a consolidação e a ampliação da noção de número, para a aplicação de noções geométricas e para a construção do pensamento algébrico.

Unidade Temática Probabilidade e Estatística: lida com as incertezas e o tratamento de dados, propondo a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problemas da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos.

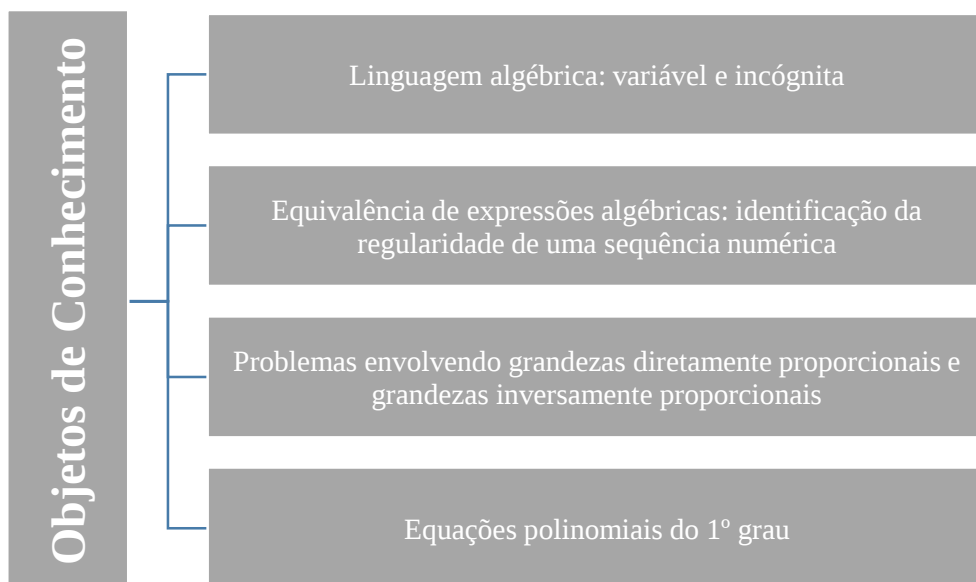
Na definição das habilidades, a progressão ano a ano se baseia na compreensão e utilização de novas ferramentas e também na complexidade das situações-problemas propostas, cuja resolução exige a execução de mais etapas ou noções de unidades temáticas distintas. Os problemas de contagem, por exemplo, devem, inicialmente, estar restritos àqueles, cujas soluções podem ser obtidas pela descrição de todos os casos possíveis, mediante a utilização de esquemas ou diagramas e, posteriormente, àqueles, cuja resolução depende da aplicação dos princípios multiplicativo e aditivo e do princípio da casa dos pombos. Outro exemplo é o da resolução de problemas envolvendo as operações fundamentais, utilizando ou não a linguagem algébrica.

Em cada unidade temática teremos os seus específicos objetos de conhecimento. Logo, na Figura 6, podemos observar os objetos de conhecimentos propostos pela unidade temática “Números”.

Figura 6 – Números e Objetos de Conhecimento.

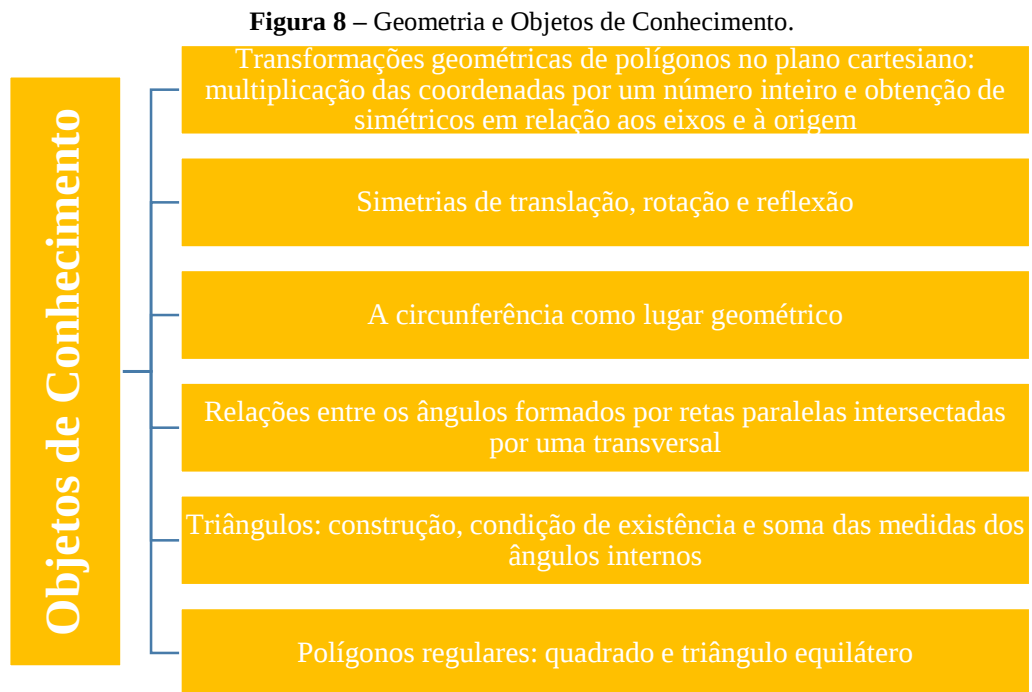
Fonte: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>.

Na Figura 7, é descrita a unidade temática “Álgebra” e seus específicos objetos de conhecimento.

Figura 7 – Álgebra e Objetos de Conhecimento.

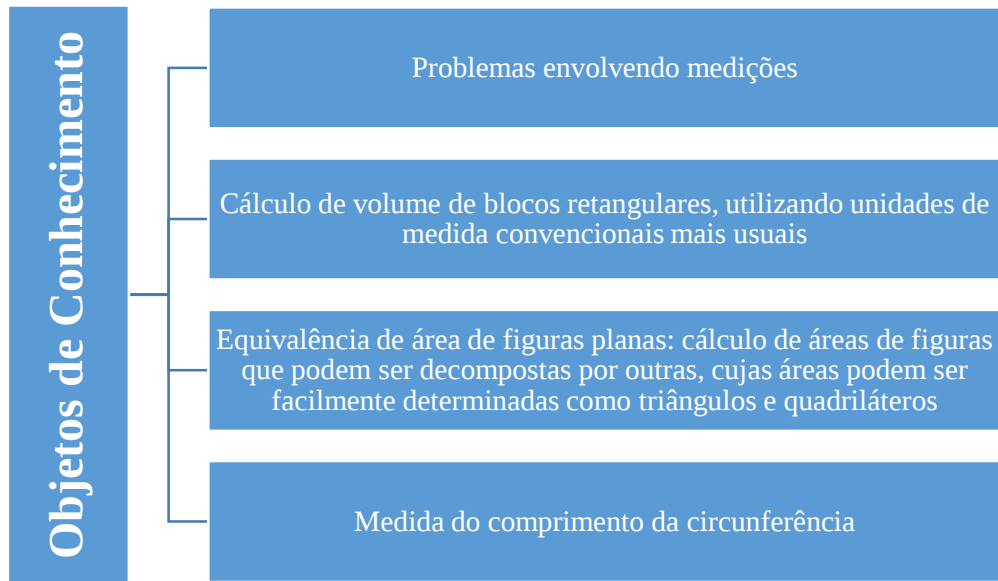
Fonte: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>.

Já na Figura 8, destacamos a unidade temática “Geometria” com seus objetos de conhecimento.



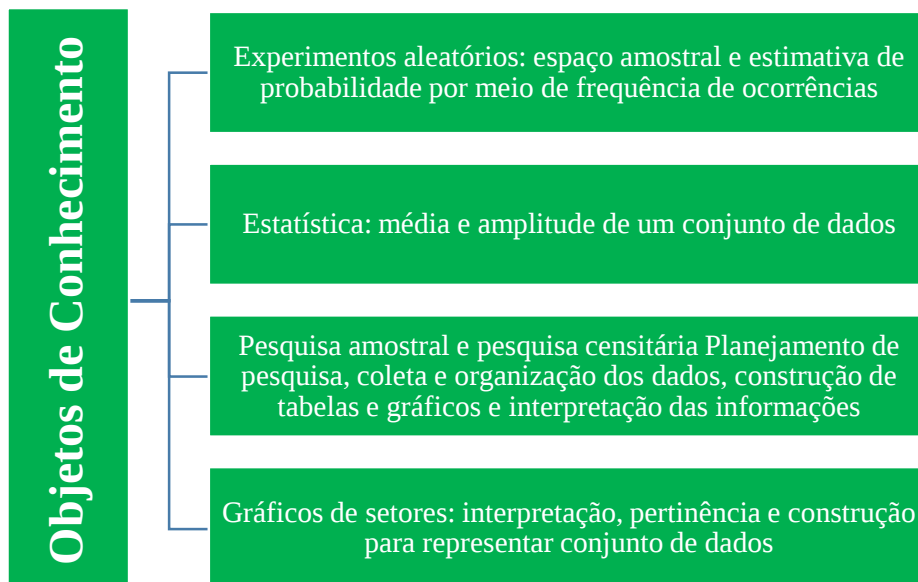
Fonte: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>.

Em “Grandezas e Medidas”, os objetos de conhecimentos são os seguintes, conforme mostra a Figura 9.

Figura 9 – Grandezas e Medidas e Objetos de Conhecimento.

Fonte: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>.

E na última unidade temática, dentro da área da Matemática, temos “Probabilidade e Estatística”. Na Figura 10, estão descritos seus objetos de conhecimento.

Figura 10 – Probabilidade e Estatística e Objetos de Conhecimento.

Fonte: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>.

Dessa forma, a BNCC traz definições no que se refere à construção intencional de processos educativos que promovam aprendizagens sintonizadas com as necessidades, as possibilidades e os interesses dos alunos e, também, com os desafios da sociedade contemporânea. Partindo dessa ideia e das inúmeras possibilidades de ensino para a educação, na próxima seção abordaremos o uso de situações-problemas no aprendizado escolar e suas diversas formas de existência.

2.2 RESOLUÇÃO DE PROBLEMA: UMA ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

De um modo geral, as perplexidades, os erros, as irrelevâncias e os devaneios dos alunos são considerados prejudiciais, pois a focalização é na obtenção de respostas certas no menor tempo possível, o que corresponde a “cumprir o programa”. Artifícios para que se obtenham tais respostas são elaborados, porque não há tempo para que os alunos compreendam razoavelmente o que se vai passando. Tudo isso reprime a fantasia, a iniciativa e a espontaneidade do aluno, que se refugia em uma rotina segura, mas que quase não ilumina, enquanto o professor alega que é o que se pode fazer. O contraste entre o “brincar” e o “estudar” é enfatizado, sendo a aula naturalmente para estudar.

Mas, nem sempre é isso o que acontece na vivência escolar. Quando o professor usa materiais diversos ou jogos, por exemplo, parece mobilizar o aluno, tornando-o mais participativo, e por decorrência, geralmente, o professor sente mais aventura e prazer em seu trabalho. Algo semelhante acontece com a resolução de problemas não rotineiros, caso seja dada oportunidade aos alunos tentarem por si próprios a busca das soluções.

Mas, afinal, o que seria um problema? É qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para resolvê-la, como ilustra a Figura 11, em que a ideia é buscar a solução para os dois pneus furados da bicicleta.

Figura 11 – Problema do pneu furado.



Fonte: <<https://umapartedomundo.files.wordpress.com/2011/08/bicicleta.gif>>.

E o que seria, então, um problema matemático? É qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos matemáticos para solucioná-la, assim como mostra a Figura 12, em que se faz necessário o cálculo matemático para descobrir o total de metros quadrados. Neste caso, além da operação de multiplicação, é indispensável saber também sobre as dimensões de espaço da parede, como a sua altura e o seu comprimento.

Figura 12 – Altura x Comprimento.



Fonte: <<https://www.vocedecoraparedes.com.br>>.

Nesse seguimento, Van de Walle (2001) defende a resolução de problemas como principal estratégia de ensino de Matemática. Ele chama a atenção para o fato de que esse

trabalho começa sempre onde estão os alunos, ao contrário de outras formas em que o ensino começa onde estão os professores, ignorando o que aqueles trazem consigo para a sala de aula. A avaliação do crescimento dos alunos é feita, continuamente, durante a resolução do problema. Nesse sentido, é que a avaliação se realiza integrada ao ensino e à aprendizagem, pois nessa metodologia o professor tem a oportunidade de perceber constantemente as condições e os conhecimentos que os alunos possuem, ajudando-os durante o processo, bem como os próprios alunos se ajudam, sendo eliminado o caráter sancionador das avaliações somativas.

Ao considerar o problema como ponto de partida e orientação para a aprendizagem matemática, tal metodologia tem mostrado que a resolução de problemas se constitui em um contexto bastante propício à construção do conhecimento, colocando o aluno no centro das atividades de Matemática, em sala de aula, sem prescindir do fundamental papel desempenhado pelo professor como organizador e mediador no decurso dessas atividades.

Por ser uma abordagem significativa, acredita-se que a resolução de problemas seja uma das alternativas metodológicas ao cenário de complexidade em que se encontram atualmente as escolas, onde se insere o relevante trabalho do professor. Para o professor matemático Hatfield apud Dante (1998), aprender a resolver problemas matemáticos se constitui como o maior objetivo da instrução matemática. Diante disso, Dante (1998) nos apresenta objetivos da resolução de problemas:

- **Fazer o aluno pensar produtivamente:** um dos principais objetivos do ensino de Matemática é fazer o aluno pensar produtivamente, para isso, nada melhor que apresentar-lhes situações-problemas que o envolvam, o desafiem e o motivem a querer resolvê-las. Essa é uma das razões pela qual a resolução de problemas tem sido reconhecida no mundo todo como uma das metas fundamentais da Matemática.

- **Desenvolver o raciocínio do aluno:** é preciso desenvolver no aluno a habilidade de elaborar um raciocínio lógico e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis, para que ele possa propor boas soluções às questões que surgem em seu dia a dia, na escola ou fora dela.

- **Ensinar o aluno a enfrentar situações novas:** as rápidas mudanças sociais e o aprimoramento cada vez maior e mais rápido da tecnologia impedem que se faça uma previsão exata de quais habilidades, conceitos e algoritmos matemáticos seriam úteis, hoje, para preparar um aluno para sua vida futura. Ensinar apenas conceitos e algoritmos que atualmente são relevantes parece não ser o caminho, pois eles poderão tornar-se obsoletos daqui a 15 ou 20 anos, quando a criança de hoje estará no auge de sua vida produtiva. Assim, um caminho

bastante razoável é preparar o aluno para lidar com situações novas, quaisquer que sejam elas. E, para isso, é fundamental desenvolver nele iniciativa, espírito explorador, criatividade e independência através da resolução de problemas.

- **Dar ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da Matemática:** a oportunidade de usar conceitos matemáticos no seu dia a dia favorece o desenvolvimento de uma atitude positiva do aluno em relação à Matemática. Não basta saber fazer mecanicamente as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. É preciso saber como e quando usá-las convenientemente na resolução de problemas.

- **Tornar as aulas de Matemática mais interessantes:** uma aula de Matemática onde os alunos, incentivados e orientados pelo professor, trabalhem de modo ativo – individualmente ou em pequenos grupos – na aventura de buscar a solução de um problema que os desafia é mais dinâmica e motivadora do que a que segue o clássico esquema de explicar e repetir. O real prazer de estudar Matemática está na satisfação que surge quando o aluno, por si só, resolve um problema. Quanto mais difícil, maior a satisfação em resolvê-lo. Um bom problema suscita a curiosidade e desencadeia no aluno um comportamento de pesquisa, diminuindo sua passividade e conformismo.

- **Equipar o aluno com estratégias para resolver problemas:** para resolver problemas, precisamos desenvolver determinadas estratégias que, em geral, aplicam-se a um grande número de situações. Esse mecanismo auxilia a análise e a solução de situações onde um ou mais elementos desconhecidos são procurados.

- **Dar uma boa base matemática as pessoas:** mais do que nunca, precisamos de pessoas ativas e participantes, que deverão tomar decisões rápidas e, tanto quanto possível, precisas. Assim, é necessário formar cidadãos matematicamente alfabetizados, que saibam como resolver, de modo inteligente, seus problemas de comércio, economia, administração, engenharia, medicina, previsão do tempo e outros da vida diária. E, para isso, é preciso que a criança tenha, em seu currículo de Matemática elementar, a resolução de problemas como parte substancial, para que desenvolva desde cedo sua capacidade de enfrentar situações-problemas.

Mesmo diante das inúmeras capacidades que um problema proporciona, existem problemas e problemas. Eles podem variar estruturalmente, envolvendo desde o formato de sua construção até a forma de pensar na resolução.

2.2.1 Tipos de problemas

De acordo com Dante (1998), existem várias classificações de problemas: “problemas-padrão”, sua solução envolve a aplicação direta de um ou mais algoritmos anteriormente aprendidos e não exige qualquer estratégia. São os tradicionais problemas de final de capítulo nos livros didáticos. A solução do problema já está contida no próprio enunciado e a tarefa básica é transformar a linguagem usual em linguagem matemática, identificando as operações ou algoritmos necessários para resolvê-los. O objetivo desses problemas é recordar e fixar os fatos básicos dos algoritmos das quatro operações fundamentais, além de reforçar o vínculo existente entre essas operações e o seu emprego nas situações do dia a dia. De um modo geral, eles não aguçam a curiosidade do aluno e nem o desafiam. Dentro dos problemas-padrão, classificam-se dois tipos: padrão simples, exemplos: Numa classe há 17 meninos e 22 meninas. Quantos alunos há na classe? Ou então: Um gato tem quatro patas. Quantas patas tem três gatos? E o padrão composto, temos como exemplos: Huguinho, Zezinho e Luizinho possuem juntos 90 figurinhas. Sabendo que Huguinho tem 32 figuras e os outros dois possuem quantidades iguais, determine o número de figurinhas de cada um. Ou então, Luís tem sete anos a mais que o triplo da idade de Felipe. Os dois juntos têm 55 anos. Qual a idade de cada um?

Outra classificação são os “problemas-processo ou heurísticos”: são problemas cuja solução envolve operações que não estão contidas no enunciado. Em geral, não podem ser traduzidos diretamente para a linguagem matemática, nem resolvidos pela aplicação automática de algoritmos, pois exigem do aluno um tempo para pensar e arquitetar um plano de ação, uma estratégia que poderá levá-lo à solução. Por isso, tornam-se mais interessantes do que os problemas-padrão. Os problemas-processo aguçam a curiosidade do aluno e permitem que ele desenvolva sua criatividade, sua iniciativa e seu espírito explorador. E, principalmente, iniciam o aluno no desenvolvimento de estratégias e procedimentos para resolver situações-problemas, o que, em muitos casos, é mais importante que encontrar a resposta correta. Partimos para a classificação de “problemas de aplicação”: que são aqueles que retratam situações reais do dia a dia e que exigem o uso da Matemática para serem resolvidos. São também chamados de “situações-problemas”. Através de conceitos, técnicas e procedimentos matemáticos, procura-se matematizar uma situação real, organizando os dados em tabelas, traçando gráficos, fazendo operações. Em geral, são problemas que exigem pesquisa e levantamento de dados. Podem ser apresentados em forma de projetos a serem desenvolvidos, usando conhecimentos e princípios

de outras áreas que não a Matemática, desde que a resposta se relacione a algo que desperte interesse.

E por último, temos os “problemas de quebra-cabeça”: são problemas que envolvem e desafiam grande parte dos alunos. Geralmente constituem a chamada Matemática recreativa, e sua solução depende, quase sempre, de um golpe de sorte ou da facilidade em perceber algum “truque”, que é a chave da solução.

Em frente aos diversos tipos de problemas apresentados, podemos perceber que cada um envolve uma maneira intrínseca de ser resolvido. Mas, será que saberíamos como resolver um problema?

2.2.2 Resolução de problemas

Segundo o esquema de Polya (1945), são quatro as etapas principais para a resolução de um problema:

- Compreender o problema;
- Elaborar um plano;
- Executar o plano;
- Fazer o retrospecto ou verificação.

Diante disso o autor explica cada uma dessas etapas:

1ª etapa: compreender o problema: antes de começarmos a resolver o problema, precisamos compreendê-lo.

2ª etapa: elaborar um plano: nesta etapa, elaboramos um plano de ação para resolver o problema, fazendo a conexão entre os dados do problema e o que ele pede. Muitas vezes, chegamos a uma sentença matemática, isto é, a uma linguagem matemática partindo da linguagem usual.

3ª etapa: executar o plano: nesta etapa, é preciso executar o plano elaborado, verificando cada passo a ser dado. Completamos os diagramas (se for o caso) e efetuamos os cálculos.

4ª etapa: fazer o retrospecto ou verificação: nesta etapa, analisamos a solução obtida e fazemos a verificação do resultado. O retrospecto, repassando todo o problema, faz com que o aluno reveja como pensou inicialmente, como encaminhou uma estratégia de solução, como efetuou os cálculos, enfim, todo o caminho trilhado para obter a solução. Esse processo cuidadoso é um excelente exercício de aprendizagem e serve também para detectar e corrigir possíveis enganos. Depois de verificar o resultado e as estratégias empregadas, podemos formular algumas questões: a) há alguma outra maneira de encontrar a resposta? b) é possível usar o método (ou estratégia) aqui utilizado para resolver problemas semelhantes?

Uma vez abordados os quatro passos essenciais para a resolução de um problema, pode-se questionar: mas, o que caracteriza um problema que potencialize o aprender? Para o problema ser significativo nesse sentido, Dante (1998) define algumas características:

1) Ser desafiador para o aluno: infelizmente, a maioria dos problemas que são dados aos alunos são problemas-padrão, que não os desafiam. Os alunos devem ser colocados diante de problemas que os desafiem, que os motivem, que aumentem sua curiosidade em querer pensar neles e em procurar solucioná-los.

2) Ser real para o aluno: problemas com dados e perguntas artificiais desmotivam o aluno. Os dados de um problema precisam ser reais, quer nas informações nele contidas, quer nos valores numéricos apresentados.

3) Ser interessante para o aluno: um problema que interessa aos adultos pode não interessar às crianças (por exemplo, problemas de juros, descontos, prestações, preços de eletrodomésticos, entre outros). A motivação é um dos fatores mais importantes para o envolvimento do aluno com o problema. E essa motivação é interior e natural quando os dados e as perguntas do problema fazem parte do dia a dia do aluno (esportes, televisão, música popular, entre outros).

4) Ser o elemento desconhecido de um problema realmente desconhecido: é interessante que o que se procura responder no problema, o elemento desconhecido, seja algo que na realidade desconhecemos e queremos saber. Isso não ocorre, por exemplo, nos problemas envolvendo idades: “O dobro da idade de Pedro mais...”, pois, na realidade, a idade de qualquer pessoa já está determinada: para conhecê-la, basta perguntar a ela.

5) Não consistir na aplicação evidente e direta de uma ou mais operações aritméticas: é importante que o problema possa gerar muitos processos de pensamento,

levantar muitas hipóteses e propiciar várias estratégias de solução. O pensar e o fazer criativos devem ser componentes fundamentais no processo de resolução de problemas.

6) Ter um nível adequado de dificuldade: o problema deve ser desafiador, mas possível de ser resolvido pelos alunos daquela série. Um nível de dificuldade muito além do razoável para uma determinada série pode levar os alunos a frustrações e a desânimos irreversíveis, traumatizando-os não só em relação à resolução de problemas, mas também em relação à Matemática como um todo. E, às vezes, em relação a todas as atividades escolares.

Todo problema tem que ser desafiador para o aluno, mas não impossível de ser solucionado, conforme já vimos. Contudo, se surgirem dúvidas durante o processo, como contornar tais fatores que possam vir a dificultar a resolução de um problema? Uma das maiores dificuldades enfrentadas por alunos é a linguagem usada na redação do problema. Geralmente, a linguagem usada nos problemas é muito diferente da usual. É mais compacta e apresenta muitas ideias importantes interligadas num único parágrafo. Na linguagem usual isso não ocorre, quase sempre há uma única ideia central num parágrafo. É preciso fazer com que a linguagem seja apropriada a cada série e o vocabulário o mais próximo possível da vivência da criança, para permitir um completo entendimento.

O tamanho e a estrutura das frases também têm grande peso. Em geral, os alunos se perdem na leitura de frases longas e complexas. Então, é interessante separá-las em duas ou mais frases curtas e simples. A utilização de um vocabulário matemático específico é um grande aliado nestas horas, pois a criança precisa de algum tempo e de ajuda para distinguir, na linguagem matemática, o significado de uma palavra de uso corrente.

Em relação ao tamanho e à complexidade, problemas com números muito grandes fazem com que toda a atenção e a preocupação da criança se voltem para esses números e para os algoritmos. Quanto maior o número e mais complexo o algoritmo, mais difícil é o problema. Problemas com números pequenos fazem com que o aluno focalize mais o problema em si e os processos de pensamento necessários para resolvê-los, e não simplesmente os cálculos. A forma como é apresentado o problema pode determinar uma maior ou uma menor dificuldade que o aluno terá em resolvê-lo, de acordo com a motivação que despertar. E a ordem em que as informações (dados e condições) são dadas pode complicar a resposta, pois quando as informações que contém não são usadas na mesma ordem em que aparecem, torna o problema mais difícil. Já sobre o número de condições a serem satisfeitas e sua complexidade, se um problema apresenta duas ou mais condições a serem satisfeitas, ele se torna mais difícil, porque, em geral, o aluno pensa que o problema já está resolvido quando consegue satisfazer apenas

uma delas. E por último, o número e complexidade de operações e estratégias envolvidas, de um modo geral, quando a solução do problema envolve apenas uma operação, é mais simples do que aqueles que requerem duas ou mais operações. Quanto às estratégias, isso também ocorre: se a estratégia envolver apenas a execução de algoritmos, é simples. Se exigir tentativa e erro, já requer uma certa habilidade para fazer estimativas.

Com tantas ideias sobre resoluções de problemas, que vão desde como se resolver, seus tipos e também como se distinguir se um problema é desafiador, Dante (1998) traz em seu livro “Didática da Resolução de Problemas de Matemática”, propostas e/ou sugestões para os professores matemáticos inserirem tal metodologia nas salas de aula, aproveitando todo o potencial que esta didática pode proporcionar na aprendizagem de Matemática. De acordo com o autor, o professor deveria:

- **Mudar o método de ensino:** uma das principais razões da Matemática fazer parte do currículo é o fato de querermos que os alunos saibam lidar com problemas cujas soluções envolvam conceitos matemáticos e, de alguma maneira, exijam o modo de pensar matemático. Ensinar a resolver problemas é uma tarefa muito mais complexa do que ensinar algoritmos e equações. A postura do professor ao ensinar um algoritmo é, em geral, a de um orientador dando instruções, passo a passo, de como fazer. Na resolução de problemas, ao contrário, o professor deve funcionar como incentivador e moderador das ideias geradas pelos próprios alunos. Nesse caso, os alunos participam ativamente “fazendo Matemática”, e não ficam passivamente “observando”, mudança do método tradicional que consiste em mostrar e repetir, com base na expressão “é assim que se faz”. No chamado método heurístico, o professor encoraja o aluno a pensar por si mesmo, a levantar suas próprias hipóteses e a testá-las, a discutir com seus colegas como e porque aquela maneira de fazer funciona. Enfim, aqui o papel do professor é manter os alunos pensando e gerando ideias produtivas.

- **Trabalhar com a classe toda:** apresente um problema desafiador, real e interessante, e que não seja resolvido diretamente por um ou mais algoritmos. Dê um tempo razoável para que os alunos leiam e compreendam o problema. Facilite a discussão entre eles ou faça perguntas para esclarecer os dados e condições do problema e o que nele se pede. Procure certificar-se de que o problema está totalmente entendido por todos. Lembre-se de que uma das maiores dificuldades do aluno ao resolver um problema é ler e compreender o texto. Em seguida, dê um bom tempo para as crianças trabalharem no problema, porque a resolução não pode se transformar numa competição de velocidade, e elas precisam muito mais de tempo para pensar e trabalhar no problema do que de instruções específicas para resolvê-lo. Procure criar

entre os alunos um clima de busca, exploração e descoberta, deixando claro que mais importante que obter a resposta correta, é pensar e trabalhar no problema durante o tempo que for necessário para resolvê-lo. É comum aparecerem maneiras diferentes de resolver o mesmo problema, inclusive algumas erradas, e é interessante que todas sejam discutidas e analisadas, pois isso incentiva as crianças a sempre tentarem vários métodos. Também é conveniente que todos os alunos copiem nos cadernos as diversas maneiras de resolver aquele problema, pois nos problemas seguintes eles poderão tentar usar algumas dessas estratégias. Deve-se observar que um problema não está necessariamente resolvido quando o aluno encontrou a resposta certa. Para estar verdadeiramente resolvido, o aluno precisa saber o que e como fez, e por que a sua ação foi apropriada. E isso deve ser parte integrante da resolução do problema, na etapa de retrospecto e verificação.

- **Trabalhar com pequenos grupos:** a classe se divide em pequenos grupos (de quatro ou cinco crianças) e o professor apresenta um problema para que discutam e trabalhem nele. Nada que as crianças possam descobrir por elas mesmas deve ser dito ou ensinado. A discussão entre o grupo sobre diferentes ideias que surgem para resolver o problema propicia uma integração valiosa. Quando todos os grupos já tiverem chegado à resolução do problema, um representante de cada grupo deve reproduzi-la na lousa, explicando o procedimento adotado. Também aqui todas as soluções devem ser discutidas. Quanto à formação de grupos, é conveniente que não sejam fixos, a fim de permitir uma melhor interação entre os alunos.

- **Ensinando algumas estratégias:** é interessante propor às crianças várias estratégias de resolução de problemas, mostrando-lhes que não existe uma única estratégia, ideal e infalível. Cada problema exige uma determinada estratégia. **1ª)** tentativa e erro organizados: esta importante estratégia ainda é muito pouco utilizada pelos alunos. **2ª)** procurar padrões ou generalizações: esta estratégia consiste em estabelecer uma solução geral que sirva para todos os casos, a partir de alguns casos particulares iniciais, ou seja, fazer uma generalização. **3ª)** resolver primeiro um problema mais simples: muitas vezes, para obtermos a solução de um problema precisamos resolver o mesmo problema com números menores, com dados mais simples, para em seguida aplicar o mesmo método na solução do problema original, mais complexo. **4ª)** reduzir à unidade: uma estratégia poderosa para solucionar alguns problemas é a chamada redução à unidade. Exemplo: Dez metros de um tecido custam R\$ 8,00. Quanto custam 25 metros? Neste caso, reduzir a unidade significa calcular o preço de 1 metro, que é a unidade em questão. Assim: $8 / 10 = 0,80 \Rightarrow$ Como 1 metro custa R\$ 0,80; 25 metros custam? $25 * 0,80 = 20,00$ (R\$ 20,00). **5ª)** fazer o caminho inverso: Exemplo: Adivinhe se puder! Pensei

num número, multipliquei-o por 4 e ao resultado somei 5. Resultou 41. Você saberia me dizer em que número pensei? Nesse problema, o procedimento é descrito por duas operações: multiplicar por 4; somar 5 ao resultado. Problemas como este exigem uma estratégia específica: percorrer o caminho inverso, partindo do resultado e realizando as operações que desfazem as originais. Assim, em nosso exemplo, a adição é substituída pela subtração e a multiplicação pela divisão. Número que pensei $\times 4 + 5$ resulta 41 transforma-se em $41 - 5 \div 4$ resulta o número que pensei. Portanto, o número que pensei é: $(41-5) \div 4 = 36 \div 4 = 9$ Resposta: O número é 9.

É importante lembrar sempre que a resolução de problemas não é uma atividade isolada para ser desenvolvida separadamente das aulas regulares, mas têm o compromisso de ser parte integrante do currículo e cuidadosamente preparada para ser realizada de modo contínuo e ativo ao longo do ano letivo, usando as habilidades e os conceitos matemáticos que estão sendo desenvolvidos. Não se aprende a resolver problemas de repente, pois é um processo vagaroso e contínuo, que exige planejamento. Cabe ao professor incentivar os alunos a “pensarem alto”. Assim, a função de orientador e facilitador da aprendizagem acontecerá de forma natural, pois poderá perceber como eles estão pensando, como estão encaminhando a solução do problema, que estratégia estão tentando usar e que dificuldades tentam superar.

Uma lição que Dante (1998) relata em seu livro, é que não devemos dizer ao aluno aquilo que ele pode descobrir por si só. Ao incentivar os alunos na resolução de um problema, devemos apresentar sugestões e insinuações, mas nunca apontar o caminho a ser seguido. O melhor é transformar as informações, que porventura seriam fornecidas, em descobertas do aluno orientadas pelos professores, afinal, alguns segundos de prazer da descoberta valem mais do que mil informações que possam ser transmitidas para o aluno.

Podemos afirmar que o uso de problemas no ensino de Matemática vem se tornando um aspecto inovador nas aulas, mas o intuito maior é tentar despertar a sensibilidade dos mestres para este encanto novo, que brota essencialmente do incentivar os alunos para a aventura de formular e resolver problemas a que se apeguem naturalmente. Na próxima seção, aprofundaremos um pouco sobre artefatos pedagógicos e, também sobre o uso dos recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem.

2.3 RECURSOS DIDÁTICOS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA

O que pode dificultar o processo de ensino aprendizagem são as aulas sem a dinâmica de envolver os alunos no processo. Dessa forma, é importante superar modelos essencialmente pautados na oralidade, buscando estratégias que trabalhem com a linguagem visual, além de permitir que o aluno seja ativo no ato do aprender.

Existe uma grande oferta de metodologias, de técnicas, de objetos, de tecnologias que o professor pode usar didaticamente a seu favor maximizando sua aula, otimizando sua docência e conquistando assim o alunado de uma maneira que eles, por conta própria, esperem ansiosamente para a realização da aula.

A utilização de recursos didático-pedagógicos usados como instrumentos auxiliares no processo de ensino aprendizagem apresenta resultados comprovadamente positivos, visto que os mesmos motivam os alunos a participarem e, ao mesmo tempo, trazem para dentro da sala de aula a realidade social em que eles estão acostumados a vivenciar. O emprego desses recursos no processo de ensino surge com o intuito de preencher as lacunas deixadas, propiciando aos alunos a ampliação de seus horizontes, isto é, de seus conhecimentos. Assim sendo, é necessário que os professores assumam novas posturas diante das tecnologias da informação que estão disponíveis no mercado, inovando as aulas com o emprego de recursos diferenciados, sensibilizando e despertando o interesse dos aprendizes, a fim de alcançarem uma aprendizagem mais significativa.

De acordo com Souza (2007, p. 111), “recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos”. Os recursos didáticos compreendem uma diversidade de instrumentos e métodos pedagógicos que são utilizados como suporte experimental no desenvolvimento das aulas e na organização do processo de ensino e aprendizagem. Eles servem como objetos de motivação do interesse dos alunos, para aprenderem.

Já, para Castoldi e Polinarski (2009, p. 2), “os recursos didáticos são de fundamental importância no processo de desenvolvimento cognitivo do aluno”, uma vez que desenvolvem a capacidade de observação, aproximam o aluno da realidade, permitem, com maior facilidade, a fixação do conteúdo e, conseqüentemente, tornam a aprendizagem mais efetiva, possibilitando a utilização desse conhecimento em qualquer situação do seu dia a dia.

No momento que o professor utiliza um recurso didático dentro da sala de aula, ele transfere os conhecimentos que estão expressos no livro para a realidade do aluno. Dessa forma, o professor pode usar o recurso didático para preparar, melhorar ou aprimorar a aula que será dada. São exemplos de recursos didáticos: artigos, apostilas, livros, softwares, sumários de livros, trabalhos acadêmicos, apresentações digitais, filmes, atividades, exercícios, ilustrações, CDs, DVDs. Os professores podem utilizar esses instrumentos didático-pedagógicos para desenvolver um tipo de aula diferente, de forma mais dinâmica e proveitosa, tornando a aprendizagem dos alunos significativa, acessível e evitando que as aulas se tornem monótonas, rotineiras ou que caiam na mesmice do dia a dia.

Os recursos ajudam na concretização de conceitos ditos abstratos, a sua empregabilidade também está condicionada as necessidades da turma. Assim, Pais (2000) afirma:

Os recursos didáticos envolvem uma diversidade de elementos utilizados como suporte experimental na organização do processo de ensino e de aprendizagem. Sua finalidade é servir de interface mediadora para facilitar na relação entre professor, aluno e o conhecimento em um momento preciso da elaboração do saber (PAIS, 2000, p. 2-3).

O professor deve avaliar previamente, em seu planejamento, qual recurso didático melhor se emprega para auxiliar no desenvolvimento de sua aula, podendo vir até a construir juntamente com os alunos, o instrumento que deseja utilizar. Assim, permite um momento de interação com os alunos, sabendo que possibilitará uma melhor assimilação do conteúdo.

Seguindo o viés do ensino, temos os artefatos pedagógicos, que podem ser entendidos como sendo ferramentas com uso didático que facilitam o processo de ensino e aprendizagem dos alunos. O conhecimento não pode ser compreendido apenas como algo restrito à sala de aula. Para que a aprendizagem aconteça de forma mais significativa, é preciso explorar melhor o potencial formador dos diversos espaços e tempos escolares, incluindo também os artefatos culturais que permeiam o seu cotidiano.

No ambiente escolar, o uso de práticas pedagógicas é uma ação intrínseca ao trabalho do professor. A utilização de diversas linguagens e o desenvolvimento de procedimentos de ensino diferentes devem ter como objetivo, facilitar a compreensão do aluno sobre o conteúdo abordado em sala de aula. Contudo, existem diversos tipos de artefatos pedagógicos que podem ser utilizados em sala de aula, são eles: jornais, revistas e impressos; jogos e software; sites e

filmes. Dentre essas especificações, como exemplo de filme, podemos citar “O jogo da imitação”, com o qual se pode trabalhar o conteúdo de Probabilidade e Estatística.

Em relação aos jogos, eles são grandes aliados no ensino da Matemática, pois permitem que os alunos pratiquem os conteúdos de forma interativa, além de proporcionar o desenvolvimento do raciocínio. No site “www.somatematica.com.br” existem diversas formas de exercitar o conteúdo matemático, fazendo o uso de jogos como: Dominó Matemático, Caça-Palavras e o conhecido “O que é o que é”, onde você tem que descobrir a palavra matemática de acordo com as dicas que são dadas. Porém, no site ainda existem outras opções divertidas de jogos.

Faz-se necessário que os professores revejam suas práticas de ensino e assim utilizem em suas aulas, ferramentas que auxiliem na melhor compreensão dos conteúdos (OLIVEIRA; TRIVELLATO, 2006). Sendo assim, podemos dizer que os recursos didáticos entram como mediadores, materializando o conhecimento. Proporcionam a aproximação do conteúdo, visando a estimulação do aluno. Mas, enquanto uns se utilizam de recursos, outros buscam nos artefatos pedagógicos um meio de ensino mais significativo e didático, como o exemplo dos Problemas Matemáticos, que servem de auxílio na ficção do conteúdo, através de uma metodologia mais atrativa para os alunos. Um momento de aprendizagem junto com conhecimento, já que geralmente as situações são elaboradas a partir de assuntos atuais e importantes de serem debatidos em sala de aula.

A seguir, apresentaremos como foi desenvolvido o processo metodológico do trabalho.

3 PERCORRENDO CAMINHOS TEÓRICOS

Este trabalho parte da elaboração e análise de problemas com a temática do Coronavírus e suas potencialidades para trabalhar conceitos matemáticos. A intenção principal é unir a aprendizagem matemática articulada às notícias pertinentes sobre o vírus que são veiculadas nas mídias. De início, a atividade ocorreria presencialmente, em sala de aula, com uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental II, em uma escola pública. Porém, devido à disseminação do vírus da Covid-19, nenhuma atividade escolar está sendo ofertada na modalidade presencial. Sendo assim, optou-se pela elaboração dos problemas, porém agora a análise foi feita por 16 licenciandos em Matemática, matriculados na disciplina de Laboratório de Prática de Ensino-aprendizagem em Matemática I¹, da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Nas seções seguintes iremos caracterizar os problemas elaborados, juntamente com a dinâmica desencadeada para a análise.

3.1 PROBLEMAS ELABORADOS A PARTIR DA TEMÁTICA DO CORONAVÍRUS

O vírus da Covid-19 direcionou inúmeras mudanças no mundo inteiro, principalmente na educação. O ensino está caminhando lentamente e as escolas foram obrigadas a se adaptar. Diante disso, surgiu a ideia de unir informações sobre o vírus com a aprendizagem matemática dos alunos. Devida à emergência do tema e ao alto número de notícias veiculadas nas mídias, optou-se por utilizar os jornais e as próprias informações como potencial artefato pedagógico cultural, para balizarem a construção dos problemas. Recorreu-se, então, ao uso de gráficos estatísticos que relatam sobre o uso de leitos hospitalares por pacientes infectados pelo vírus em Rio Grande; sobre as cidades de Rio Grande e Pelotas e seus altos índices de contaminação da população; sobre o alto nível de mortalidade pelo vírus e, também, sobre o efeito que surgiu nas regiões que adotaram o isolamento social, ou seja, impedindo a circulação de pessoas ou cargas. Nas próximas seções, apresentaremos o detalhamento de cada notícia e seus respectivos problemas.

¹ A disciplina é ministrada pela orientadora desse Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

3.1.1 Problema 1: Ocupações dos Leitos Covid em Rio Grande – RS

Para a elaboração do problema 1, apoderou-se de estatísticas referente às ocupações dos Leitos COVID na cidade de Rio Grande. Nos gráficos, estão abordadas as diferentes unidades hospitalares que o município tinha disponibilidade naquele momento (as datas se relacionam ao ano de 2020). Todas as informações apresentadas pertencem ao período inicial da disseminação do vírus, isso quer dizer que até a presente data as ocupações podem ter sofrido alterações. No final desta atividade, o aluno foi convidado a refletir sobre a situação atual e a registrar um posicionamento sobre as medidas que estão sendo adotadas pela cidade, se está sendo favorável ou não para a população.

Título: Ocupações dos Leitos Covid em Rio Grande – RS

Ano: 7º ano

Considerada um patrimônio histórico, Rio Grande é a cidade mais antiga do Rio Grande do Sul e abriga a praia do Cassino, a maior em extensão. Mesmo diante de tantos atrativos, o município não deixou de entrar para as estatísticas mundiais. Assim como as outras cidades e os outros países, também foi acometida pela Covid-19, doença causada pelo Coronavírus. Sua transmissão acontece de pessoa para pessoa, e desde que iniciou essa disseminação, o número de óbitos no município cresceu drasticamente, devido ao Coronavírus. Com isso, os hospitais elevaram os números de internação, alcançando índices altos, como mostra a Figura 13. Ainda podemos analisar os índices de ocupação dos leitos da Covid-19 dos hospitais da Santa Casa e do Hospital Universitário Dr. Miguel Riet Corrêa Jr. (HU-FURG/ Ebserh), bem como os que estão disponíveis para a população.

Figura 13 – Ocupação de Leitos Hospitalares em Rio Grande na data de 04/12/2020.

Fonte: <<https://www.riogrande.rs.gov.br>>.

Observando a Figura 13:

1. Quantos leitos Covid Rio Grande disponibiliza, no total?
2. Desses leitos, quantos infectados internados temos em 04/12?
3. Quantos leitos disponíveis Rio Grande teve em 04/12?
4. Qual a porcentagem referente à taxa de ocupação total dos leitos Covid em 04/12?
5. E qual seria a porcentagem total referente à taxa dos leitos Covid disponíveis em 04/12?

Para refletir

De acordo com as notícias midiáticas, a previsão para vacinação contra a Covid-19 está programada para o ano de 2021, pois os medicamentos passam por um longo período de testes até serem totalmente liberado para o uso. Assim, subentende-se que levará um certo tempo para que todos tenham acesso à vacina. No entanto, o Ministério da Saúde confirmou na terça-feira, 19 de janeiro de 2021, a entrega de 6 milhões de doses da vacina CoronaVac para todos os estados e o Distrito Federal, devolvendo a esperança para todos os cidadãos, visto que na reportagem da “Agência Brasil”, a vacinação já começou em quase todo país. Porém, alguns critérios foram tomados e, sendo assim, as primeiras doses da vacina tiveram início pelos grupos prioritários, sendo eles: trabalhadores da saúde; pessoas que residem em asilos, com 60 anos de idade ou mais; pessoas institucionalizadas com deficiência; e população indígena aldeada. A “Agência Brasil” registrou, no último dia 18 de janeiro de 2021, o início da vacinação em Goiás, Piauí e Santa Catarina, além de São Paulo. Dessa forma, fica pressuposto que a cidade de Rio Grande ainda leve uns meses para disponibilizar a vacina para toda população, exceto para aqueles que fazem parte do grupo prioritário, que já receberam a sua dose; no entanto, o município seguirá na fila à espera da chegada do insumo.

As medidas adotadas pela cidade do Rio Grande, como distanciamento social, uso obrigatório de máscaras e o uso de álcool em gel para higienização das mãos, serão suficientes para impedir a disseminação do Coronavírus? Por quê?

3.1.2 Problema 2: Número de mortes diárias por Coronavírus nas cidades de Rio Grande e Pelotas

Nesta situação ocorreu a busca de informações das duas cidades, Rio Grande e Pelotas. A intenção inicial foi trazer um comparativo para a população refletir se, entre as cidades mencionadas, os números de contaminados pelos vírus estão ou não, aumentando a cada dia.

Título: Número de mortes diárias por Coronavírus nas cidades de Rio Grande e Pelotas

Ano: 7º ano

Não é surpresa para ninguém que o Coronavírus está assustando as pessoas do mundo inteiro. Nessa desordem toda, cada país buscou seus meios de proteção para tentar amenizar os efeitos da doença. E mesmo dessa forma, com todas as medidas sendo tomadas, a Covid-19 está superando as estatísticas e levando mais pessoas a óbitos do que se poderia imaginar. As mortes por Coronavírus, a cada dia, sobem mais nas estatísticas, porém sempre existe aquela variação de cidade para cidade. Na Figura 14, trazemos informações da cidade de Pelotas em um intervalo de 13 dias (22/11/2020 a 04/12/2020). Já na Figura 15, os dados da cidade de Rio Grande, com o mesmo período de tempo e, no entanto, os dados são bem distintos.

Figura 14 – Boletim Coronavírus cidade Pelotas.



Fonte: <<http://www.pelotas.com.br/coronavirus>>.

Figura 15 – Boletim Coronavírus cidade Rio Grande.



Fonte: <<https://www.riogrande.rs.gov.br>>.

Utilizando as informações das figuras:

1. Qual o número de mortes por Coronavírus nas cidades descritas nas figuras, durante o período de 13 dias?
2. Rio Grande ou Pelotas, qual atingiu o maior número de óbitos? E você saberia a justificativa para uma cidade ser diferente da outra em relação a estes dados?
3. Na Figura 14, qual foi o valor de número de casos confirmados que subiram do dia 22/11 para 04/12?
4. Na Figura 15, qual foi o valor de número de casos confirmados que subiram do dia 22/11 para 04/12?
5. Qual o valor da diferença do número de casos recuperados em cada cidade durante os 13 dias?

3.1.3 Problema 3: Coronavírus mata mais de uma pessoa por minuto no Brasil

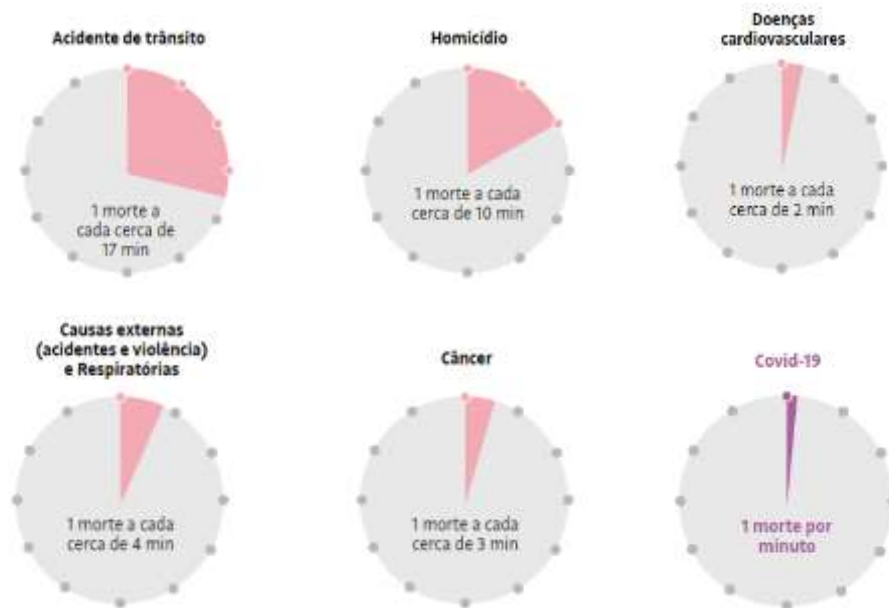
No problema 3, buscamos dados que relatassem o quanto o vírus da Covid-19 vem fazendo aumentar o número de mortalidade, o que nos mostra ser até mais alto que outras doenças graves. As informações provêm de uma cidade que fica fora do estado do Rio Grande do Sul e traz a comparação do índice de mortes pelo vírus, comparado com outros cinco tipos de doenças.

Título: Coronavírus mata mais de uma pessoa por minuto no Brasil

Ano: 7º ano

Podemos dizer que as mortes por Covid-19 estão assustadoras, sendo que os números têm crescido consideravelmente a cada dia. A Figura 16 mostra um dado ainda mais grave, os óbitos chegam a ser contados por minuto, o que deixa a situação pior.

Figura 16 – Coronavírus mata mais de uma pessoa por minuto no Brasil.
Com 1.473 mortes registradas em 24h, país passa a Itália e supera 34 mil óbitos.



Fonte: <<https://www1.folha.uol.com.br/>>.

O gráfico foi retirado da internet e, dessa maneira, apresenta os dados referentes à data de sua postagem, dia 4 de junho de 2020. Certamente, esses números devem estar defasados, comparados aos dias atuais.

Enfim, foi no início do ano passado (2020), por volta do dia 14 de março que a Covid-19 foi diagnosticada pela primeira vez no Brasil, e até os dias atuais já alcançou a marca de mais de um brasileiro morto, por minuto, pela doença. Com um salto de 1.473 óbitos por Covid-19 registrados no país nas últimas 24 horas (refere-se à 04/06/2020 comparados aos dados do dia anterior), o Brasil cruzou a marca de 34 mil mortes em decorrência do novo Coronavírus e superou a Itália, país que simbolizou, inicialmente, a tragédia da pandemia, tornando-se, na quinta-feira (4 de junho), o terceiro no ranking de óbitos resultantes da doença no mundo. A mortalidade, por minuto, pela Covid-19, supera a de mortes violentas e de outros conjuntos de doenças.

1. Como você imagina que esse dado foi encontrado? Você saberia calcular?
2. Depois da Covid-19, qual a doença que possui uma morte a cada 2 minutos?
3. Qual a doença que leva mais minutos para ocorrer uma morte?

3.1.4 Problema 4: Quarentena vale a pena?

No problema 4, tivemos a intenção de trazer uma referência para as pessoas sobre a diferença de Surto, Epidemia e Pandemia. Afinal, logo que o vírus começou a se disseminar no mundo, foi tratado como um Surto, e logo após, acabou tornando-se uma Pandemia Mundial. No entanto, poucos sabem a distinção de cada momento. Abordaremos, também, a estatística sobre a diferença de mortalidade ocasionada pela Covid-19 durante os períodos em que a região adotou o isolamento social.

Título: Quarentena vale a pena?

Ano: 7º ano

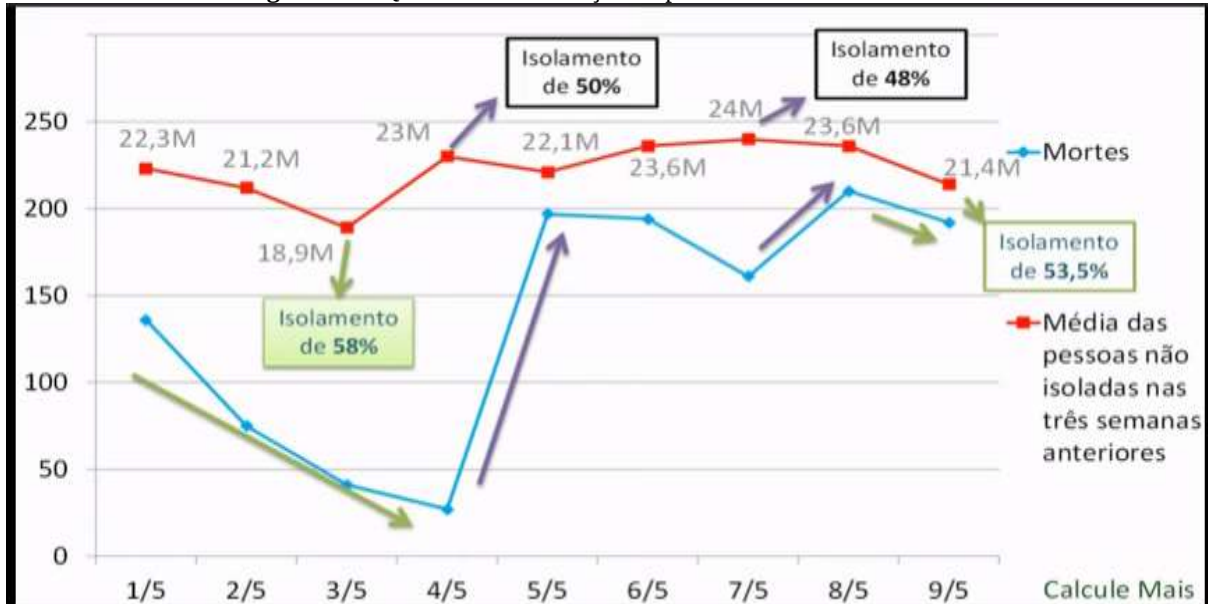
Em dezembro de 2019 começamos a ouvir sobre uma doença causada por um novo vírus que iniciou como um surto na China, depois se tornou uma epidemia e, em março de 2020, foi caracterizada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como pandemia. Mas você sabe a diferença entre eles?

- **Surto:** quando acontece um repentino e inesperado aumento de casos de uma doença em uma determinada região, comunidade ou estação do ano.
- **Epidemia:** é quando ocorrem surtos em várias regiões.
- **Pandemia:** é a disseminação mundial de uma doença (epidemia). Ela pode surgir quando um agente infeccioso se espalha ao redor do mundo e a maior parte das pessoas não são imunes a ele.

Agora que sabemos as características de cada um e, fazendo uma comparação com a atual situação do Brasil, podemos afirmar que estamos vivendo em uma Pandemia da Covid-19. Ou seja, o novo Coronavírus está disseminado pelo mundo e nenhuma pessoa, até hoje, está imune a doença. Com este avanço todo do vírus, algumas medidas tiveram que ser adotadas para tentar amenizar a propagação, como o uso obrigatório de máscaras em locais públicos, o uso de álcool gel nas mãos e também a adoção da quarentena, que nada mais é que a restrição de atividades ou a separação de pessoas que foram presumivelmente expostas a uma doença contagiosa, mas que não estão doentes (porque não foram infectadas ou porque estão no período

de incubação). Sendo assim, na Figura 17, que foi retirada da internet, vemos uma cidade do estado de São Paulo (nome não informado), em um determinado período de tempo, onde em alguns momentos a adoção da quarentena foi mais intensa.

Figura 17 – Quarentena: circulação de pessoas x número de mortes.



Fonte: <<https://www.saopaulo.sp.gov.br/coronavirus/isolamento/>>.

Observando os dados da Figura 17:

1. Você saberia responder se a medida de adoção da quarentena, nesta região, foi favorável para a população?
2. Quais foram os dias em que o isolamento ultrapassou os 50%?
3. Entre os dias 01 e 03/05 podemos perceber que ocorreu uma queda do número das pessoas não isoladas, você sabe qual valor foi essa redução?
4. No dia anterior 03/05 o isolamento atingiu 58%, um número razoavelmente bom, pois ocorreu uma queda do número de pessoas não isoladas. Porém, no dia posterior esse número sofreu um aumento, você saberia calcular a diferença?

3.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA

As análises dos problemas foram realizadas por uma turma de 16 licenciandos em Matemática, matriculados na disciplina de Laboratório de Prática de Ensino-aprendizagem em Matemática I, da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, que faz parte do 4º semestre da grade curricular do curso. A disciplina tem como finalidade a preparação, a execução e a avaliação de experiências de prática de ensino em conteúdos de Matemática do Ensino Fundamental. Estimula e realiza experimentações em pesquisa, docência, gestão escolar e novas formas de expressão da educação contemporânea em espaços escolares e não-escolares.

Pelo fato de estarmos vivenciando o ensino remoto, a disciplina aconteceu no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da FURG. Foi proposta uma atividade em que os alunos foram orientados sobre os critérios de análise do problema, destacando que foi feita uma tabela para que cada um analisasse somente uma situação. Do total dos 16 alunos participantes, quatro analisaram a Situação 1; quatro analisaram a Situação 2; quatro analisaram a Situação 3 e, finalizando com quatro alunos que analisaram a Situação 4.

A atividade transcorreu em duas etapas, aquela denominada durante a disciplina como “Atividade – Análise do Problema”, e os graduandos tiveram o período de duas semanas para executar as análises. Sucedeu-se da seguinte forma: acesso à plataforma *Moodle* (ambiente virtual em que acontece a disciplina), no qual estava disponível um arquivo de texto contendo o “Roteiro - Atividade Análise do Problema”, conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Roteiro da Atividade – Análise do problema.

ATIVIDADE 2 - SEMANA 5 e 6 - 08/03 a 21/03 → Acesse o arquivo do Problema e leia os quatro problemas, contudo leia com mais atenção o problema que lhe foi designado (na tabela da atividade) → Elabore um arquivo de texto (word): 1. Coloque teus dados de identificação; 2. Identifique o Problema (número 1, 2, 3 ou 4) analisado; 3. Resolva o problema; 4. Identifique o objeto de conhecimento e as habilidades presentes no problema (consulte o PPT apresentado em aula anterior); 5. Escreva um texto com encaminhamentos das respostas dos questionamentos abaixo. Se você desejar, pode organizar essa etapa em duas partes. PARTE I: Para você aluno, alguns questionamentos para serem respondidos, baseados no teu processo reflexivo durante a resolução do problema: ☐ Como você resolveu o problema? ☐ Encontrou alguma dificuldade para compreender? Se sim, qual? ☐ O que você aprendeu de novo?

- ☐ Qual o conceito matemático que o problema abordou?

PARTE II: Para você pensar enquanto professor, são propostos alguns questionamentos para serem respondidos baseados no problema:

- ☐ Além dos conceitos matemáticos presentes na questão, você pensa que é possível explorar conteúdos de outras disciplinas? Se sim, quais são eles?
- ☐ O que você pensa do uso de situação-problema para o ensino de Matemática? Quais as potencialidades, os limites, os desafios?
- ☐ O uso de artefatos pedagógicos no ensino, neste caso, as situações-problemas, são instigantes para os alunos? Por quê?
- ☐ Hoje ainda são poucos os professores que elaboram situações-problemas como estratégia pedagógica para o ensino de Matemática. A que fato você atribui isso?
- ☐ De acordo com o caderno 4 do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), “um problema matemático é uma situação que requer a descoberta de informações desconhecidas para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, no entanto é possível construí-la”. Por meio dele o aluno é capaz de pensar matematicamente, desenvolvendo estratégias de solução e, por conseguinte, identificando o conceito matemático que o resolve². Caso contrário, são meros exercícios e muitas vezes repetitivos. Nesse sentido, o que você acredita que o professor deve contemplar ao elaborar situações-problemas? Que temas instigam os alunos?

6. Poste o arquivo no Fórum “ATIVIDADE 2 – Situação-Problema” no tópico correspondente ao problema analisado.

Fonte: autoria da professora da disciplina.

Em seguida, foi solicitado o acesso ao arquivo com os quatro problemas, e a tabela com a definição do problema que cada um deveria analisar. Destaca-se que foi orientado que todos os alunos fizessem a leitura de todos os problemas, contudo a ênfase deveria ser naquele que lhes foi designado. Feita a atividade, os alunos enviaram o arquivo de texto na plataforma AVA.

Essas análises feitas pelos alunos se constituem em um conjunto de registros que será analisado nesta pesquisa, para que possamos refletir sobre os aspectos percebidos por eles a partir das situações propostas. Na próxima sessão, discutiremos as análises dos problemas.

² Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/19675/resolucao-de-problemas-como-aplica-la-no-ensino-remoto>>.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta seção trará, detalhadamente, as análises dos problemas em duas perspectivas. Na primeira, a análise está pautada nas respostas que os 16 alunos atribuíram em relação à resolução dos problemas. Já a segunda é tecida uma discussão a partir das respostas dos graduandos em relações aos questionamentos, sob a perspectiva de futuros professores, em relação ao uso de problemas como estratégia pedagógica para ensinar Matemática. Essa segunda etapa da análise será construída a partir da interpretação de excertos das falas dos licenciandos.

4.1 RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS NA PERSPECTIVA DE ALUNOS

A seguir será feita a discussão das análises dos problemas que os licenciandos responderam, perante a perspectiva de um aluno, de acordo com os questionamentos apresentados no Quadro 1.

4.1.1 Análise do Problema 1: Ocupações dos Leitos Covid em Rio Grande – RS

No primeiro problema continham cinco questionamentos: três de interpretação e dois envolvendo cálculos. Em duas das questões ocorreram erros na resposta, sendo este um erro pontual envolvendo o cálculo matemático. Mesmo diante dessa imparcialidade, nenhum aluno relatou dificuldade em finalizar a atividade e todos deixaram claro que a Estatística foi o conteúdo abordado no problema. O relato sobre a aprendizagem construída durante o processo foi sobre poder se aprofundar um pouco mais em relação ao conteúdo de Porcentagem. Porém, muitos ficaram surpresos em saber a real situação em que se encontrava o seu município, já que estavam descritos os números de leitos disponíveis e ocupados nos hospitais na cidade do Rio Grande.

4.1.2 Análise do Problema 2: Número de mortes diárias por Coronavírus nas cidades de Rio Grande e Pelotas

O problema 2 também trazia cinco questionamentos. Diferentemente da situação um, as perguntas só envolviam cálculos matemáticos. Apenas um aluno se equivocou e acabou errando a operação que foi solicitada. Os quatros alunos não tiveram nenhuma dificuldade em executar a atividade e alegaram não terem obtido nada de novo em seus conhecimentos. Ficou bem explícito que o problema trazia questões de Estatística e a Análise de Dados.

4.1.3 Análise do Problema 3: Coronavírus mata mais de uma pessoa por minuto no Brasil

Nesta situação, em especial na primeira pergunta, ocorreu um equívoco na hora da formulação. Estava descrito: “Como você imagina que esse dado foi encontrado? Você saberia calcular?” Diante do gráfico, que apresentava o número de óbitos por minuto em diferentes contextos, o destaque estava para a temática do vírus da Covid-19, e os alunos foram categóricos em responder que saberiam calcular esse dado. Portanto, a intenção inicial era propor que realizassem esse cálculo matemático, mas como ficou subentendido na questão, os alunos responderam pela interpretação gráfica. Demonstraram-se satisfeitos em resolver a situação-problema, pois foi possível relembrar sobre como se calculava taxas de porcentagem. E para outros, melhor ainda foi aprender a realizar o cálculo, já que ele é estudado no Ensino Fundamental II e muitos não tinham conhecimento sobre tal conteúdo. Todos afirmaram que a Estatística estava presente no problema.

4.1.4 Análise do Problema 4: Quarentena vale a pena?

Contendo quatro questionamentos, sendo três de cálculos matemáticos, apenas 50% dos alunos acertaram as operações. Neste caso, o erro partiu de uma má interpretação do gráfico exposto na atividade, já que dependia dos dados apresentados na imagem para realizar as operações matemáticas. Mesmo com essas ocorrências, os alunos não sentiram dificuldades nas questões, sendo que o único impasse foi no momento de adicionar a resposta de uma pergunta, se teria que ser em valor percentual ou não. O aluno alegou não ter compreendido a forma como

teria que ser exposta a solução. Manifestaram aprender sobre a diferença entre Surto, Epidemia e Pandemia, características que estavam apresentadas no enunciado da situação-problema. Enfim, o conteúdo abordado foi relatado por todos como sendo Gráficos e Porcentagem.

4.2 RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES

Nesta subseção serão utilizados extratos das falas dos licenciandos, sem mencionar seus respectivos nomes, classificando-os apenas como estudantes A; B; C; D; E; F e G. As indagações partiram do pressuposto de que, como futuros professores, o que acham da aplicabilidade de problemas como metodologia de ensino e quais as potencialidades desse recurso. E também os desafios enfrentados pelos professores em trabalhar com problemas em sala de aula. A seguir, as respostas e as análises dos alunos.

4.2.1 O uso de Problemas no ensino e suas potencialidades

Uma das principais razões de a Matemática fazer parte do currículo escolar é o fato de querermos que os alunos saibam lidar com problemas cujas soluções envolvam conceitos matemáticos e, de alguma maneira, exijam o modo de pensar matemático.

Com isso, o uso de recursos pedagógicos no ensino de Matemática vem ganhando grande destaque nos últimos tempos entre as comunidades escolares, pois proporciona ao aluno contextualizar a aprendizagem de acordo com a sua vivência. Ou seja, promove uma aula de Matemática mais significativa, desenvolvida em um ambiente de inquirição e, além disso, ainda desafia o professor na criação de suas aulas. No contexto apresentado aos licenciandos, o uso dos problemas matemáticos veio como uma alternativa metodológica a ser utilizada em sala de aula, pois um dos principais objetivos do ensino de Matemática é fazer o aluno pensar produtivamente e, para isso, nada melhor que apresentar-lhe situações-problemas que o envolvam, o desafiem e o motivem a querer resolvê-las.

Através de conceitos, técnicas e procedimentos matemáticos, procura-se matematizar uma situação real, organizando os dados em tabelas, traçando gráficos e fazendo operações. Em geral, são problemas que exigem pesquisa e levantamento de dados. Podem ser apresentados em forma de projetos a serem desenvolvidos, usando conhecimentos e princípios de outras áreas

que não a Matemática, desde que a resposta se relacione a algo que desperte interesse. Para o estudante A: “[...] o uso de problemas traz uma abordagem nova, aproximando o conteúdo do cotidiano do aluno, transformando assim os conteúdos mais acessíveis” (ESTUDANTE A).

Os alunos devem ser colocados diante de problemas que os desafiem, que os motivem, que aumentem sua curiosidade em querer pensar neles e em procurar solucioná-los. Os dados de um problema precisam ser reais, quer nas informações nele contidas, quer nos valores numéricos apresentados, pois a motivação é um dos fatores mais importantes para o envolvimento do aluno. E essa motivação é interior e natural quando os dados e as perguntas do problema fazem parte do dia a dia (esportes, televisão, música popular), assim, a ideia do projeto foi pautada neste princípio de unir a aprendizagem matemática com o contexto do aluno. E como estamos diante de uma pandemia provocada pelo vírus da Covid-19, sobre a qual inúmeras informações estatísticas são divulgadas diariamente, a criação dos problemas se fez, utilizando-se desses dados. Foi uma estratégia pedagógica que teve relação com o pensamento inicial.

Partindo dessa concepção, o estudante B também analisou o uso de recursos como grande aliado ao ensino: *“O uso de artefatos pedagógicos é bem interessante e bastante aprendido para o aluno, pois precisamos sair daquela aula monótona de matemática com repetição de exercícios, para uma aula mais dinâmica”* (ESTUDANTE B).

Muitos alunos guardam em suas memórias as aulas de Matemática como sendo aquela decoração de fórmulas, cálculos e muitas listas de exercícios para resolver. Quem compreendia o conteúdo, mais fácil resolvia as atividades, porém nem todos tinham esta habilidade. Apesar da grande e reconhecida importância da Matemática, quer pelo desenvolvimento de raciocínio que proporciona ao aluno, quer por suas aplicações nos problemas da vida diária, em geral os alunos, logo nos primeiros contatos com essa ciência, começam a detestá-la ou se tornam indiferentes a ela. Isso pode ser atribuído ao exagero no treino de algoritmos e regras desvinculados de situações reais, além do pouco envolvimento do aluno com aplicações da Matemática que exijam o raciocínio e o modo de pensar matemático para resolvê-las. A oportunidade de usar os conceitos matemáticos no seu dia a dia favorece o desenvolvimento de uma atitude positiva do aluno em relação à Matemática. Não basta saber fazer mecanicamente as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão, é preciso saber como e quando usá-las convenientemente na resolução de situações-problemas.

Mesmo o método relacionado à decoração de fórmulas e às listas de exercícios perdurarem até os tempos atuais, o que pode significar um prejuízo no conhecimento, podemos

afirmar que fazer uso de recursos pedagógicos no ensino, em nosso caso, os problemas matemáticos, é um método instigante, que certamente não deixará lacunas na aprendizagem dos alunos. Uma aula de Matemática onde os alunos, incentivados e orientados pelo professor, trabalhem de modo ativo – individualmente ou em grupo – na aventura de buscar a solução de um problema que os desafia é mais dinâmica e motivadora do que a que segue o clássico esquema de explicar e repetir. O real prazer de estudar Matemática está na satisfação que surge quando o aluno, por si só, resolve um problema, sendo que quanto mais difícil, maior a satisfação em resolvê-lo. Um bom problema suscita a curiosidade e desencadeia no aluno um comportamento de pesquisa, diminuindo sua passividade e seu conformismo.

No entanto, existem maneiras diversas de se abordar o ensino de resolução de problemas. A seguir vamos distinguir três tipos: (1) ensinando *sobre* resolução de problemas, (2) ensinando *para* resolver problemas, e (3) ensinando *via* resolução de problemas (SCHROEDER; LESTER, 1989, p. 32, tradução nossa, grifo do autor). De acordo com esses pesquisadores, ensinar “sobre” resolução de problemas é trabalhar com o método proposto por Pólya (1945) ou alguma pequena variação dele; no ensino “para”, o professor se concentra sobre as formas de como a Matemática pode ser aplicada na resolução de problemas rotineiros ou não rotineiros; no ensino “via” resolução de problemas, estes são válidos não só com o propósito de se aprender Matemática, mas, também, com o significado primeiro de fazer Matemática. O ensino de tópicos matemáticos começa com uma situação-problema que incorpora aspectos-chave e algumas técnicas são desenvolvidas como respostas razoáveis para problemas razoáveis. O objetivo da aprendizagem matemática é o de transformar certos problemas não rotineiros em rotineiros (SCHROEDER; LESTER, 1989).

A idealização é romper com o paradigma criado em torno da Matemática, enfatizando que não se resume apenas em decoração de fórmulas e repetição de exercícios. Talvez o caminho para tornar o aluno mais participativo nas aulas é apresentar-lhe as diversas formas que existem de se aprender a Matemática, proporcionando o protagonista de seu próprio aprendizado.

Dentre os diversos aspectos positivos que trouxemos em relação ao uso de problemas no ensino, podemos elencar a interdisciplinaridade. Ou seja, fazer a integração de duas ou mais disciplinas, juntamente com seus conteúdos, e utilizar a aplicabilidade de problemas em sala de aula. Um dos problemas criados para a análise dos licenciandos foram trazidos dados relacionados ao Covid-19 de duas cidades, Rio Grande e Pelotas. No entanto, aproveitando-se do momento, poderia ser válido trazer, juntamente, conhecimentos de Geografia, já que estamos

falando de cidades, estendendo-se para as regiões do Brasil. Enfim, apresentar dados que envolvessem cidades distintas, ou até mesmo curiosidades de nossa localidade comparada a estatísticas de outros lugares diferentes. As potencialidades são diversas a partir dessa pluralidade. O estudante C também traz a interdisciplinaridade como uma possibilidade:

Acredito que é possível trabalhar essa situação-problema de forma interdisciplinar, alguns exemplos são: geografia, analisando os dados referente a casa estado: ciências, pensando em relação as doenças: português, utilizando a interpretação de texto (acredito já estar presente) e etc. (ESTUDANTE C).

Neste caso, o estudante também vislumbrou a mesma possibilidade em relação a trazer questões Geográficas, contudo, existem outros desdobramentos possíveis de serem lincados. Relacionada à ideia do próprio estudante C, temos, como exemplo, a Língua Portuguesa, que está fortemente presente quando se fala em problemas. Arrisca-se afirmar que em grande parte dos problemas matemáticos, a interpretação equivale a mais que 50% da resolução, sendo que em diversos casos, um erro na interpretação compromete todo o encaminhamento da resolução.

Outro exemplo sobre a integração de disciplinas fica a cargo do estudante D, que trouxe a sugestão da articulação da Matemática com a Biologia: *“Além dos conceitos matemáticos presentes na questão, é possível explorar conteúdos de biologia, química e português”* (ESTUDANTE D).

De acordo com a situação que estamos vivenciando, relacionada ao Coronavírus, a possibilidade de problematizar tal temática no ensino se tornou engrandecedora. Uma sugestão possível para trazer aos alunos, seria apresentar-lhes os mais diversos tipos de vírus que existem, como ocorrem as suas disseminações e, até mesmo, as possibilidades de contágio. Nesse caso, traríamos o próprio vírus da Covid-19, como uma possibilidade de orientar sobre as maneiras do autocuidado e as formas de prevenção em relação ao Coronavírus: uma aula preenchida de descobertas e aprendizagens.

Mais do que nunca, precisamos de pessoas ativas e participantes, assim, é necessário formar cidadãos matematicamente alfabetizados, que saibam como resolver seus problemas, de modo inteligente. Para isso, é preciso que o aluno tenha, em seu currículo de Matemática, a resolução de problemas como parte substancial, para que desenvolva desde cedo a sua capacidade de enfrentar situações-problemas.

4.2.2 O uso de problemas e os desafios enfrentados pelos professores

Ensinar a resolver problemas é uma tarefa muito mais complexa do que ensinar algoritmos e equações. A postura do professor ao ensinar um algoritmo é, em geral, a de um orientador dando instruções, passo a passo, de como fazer. Na resolução de problemas, ao contrário, o professor deve funcionar como incentivador e moderador das ideias geradas pelos próprios alunos, sendo que estes participam ativamente “fazendo Matemática”, e não ficam passivamente “observando” a Matemática “ser feita” pelo professor. Enfim, aqui o papel do professor é manter os alunos pensando e construindo ideias produtivas.

A resolução de problemas tem sido a força propulsora para a construção de novos conhecimentos e, reciprocamente, novos conhecimentos proporcionam a proposição e resolução de intrigantes e importantes problemas. Apesar disso, de sua presença na história antiga – egípcia, chinesa e grega –, de tantas pesquisas já realizadas envolvendo este tema, e de sua inquestionável importância na formação escolar em todos os níveis de ensino, a forma de incorporá-la de modo a promover uma significativa e efetiva aprendizagem ainda não está evidente para os professores de Matemática.

Ensinar apenas conceitos e algoritmos que atualmente são relevantes parece não ser o caminho, pois eles poderão tornar-se obsoletos daqui 15 ou 20 anos, quando a criança de hoje estará no auge de sua vida produtiva. Assim, um caminho bastante razoável é preparar o aluno para lidar com situações novas, quaisquer que sejam elas, e para isso, é fundamental desenvolver nele iniciativa, espírito explorador, criatividade e independência através da resolução de problemas.

Para que ocorra a aplicação de problemas em sala de aula, é requerido do professor um tempo hábil para a sua construção que, por diversas vezes, muitos não têm para poder se dedicar. Diversos licenciandos alegaram, em suas análises, que falta de tempo e até falta de interesse, por parte dos professores, são fatores determinantes para estes não utilizarem o recurso em suas aulas, como diz o estudante E: *“Acredito que a dificuldade possa se dar por uma falta de formação continuada, em alguns casos, outros por falta de domínio da disciplina, falta de tempo para planejamento, entre outros”* (ESTUDANTE E).

Em relação à questão da ausência dessa metodologia, o aluno relata que ter o domínio do conteúdo é um importante fator para trabalhar problemas em sala de aula. E, sem dúvida, a não presença de fatores relevantes acaba tornando inviável a aplicabilidade desse meio. Outros

alunos acreditam que os professores já estão acostumados com a sua própria metodologia e, sendo assim, não se sentem confortáveis e nem confiantes em modificá-la. O estudante F compartilha da ideia que: “[...] *muitos professores não elaboram situações-problemas para o ensino da Matemática, por ter que sair da sua zona de conforto e também pois exige mais estudos [...]*” (ESTUDANTE F).

Nesse sentido, Van de Walle (2001) aponta alguns componentes básicos que os professores de Matemática devem envolver em seu trabalho, entre os quais destaca a habilidade de planejar e selecionar tarefas de modo que os alunos aprendam Matemática num ambiente de resolução de problemas, e a habilidade de integrar a avaliação ao processo para aumentar a aprendizagem e aprimorar, no dia a dia, o ensino. O pensar e o fazer criativo são componentes importantes no processo de resolução de problemas.

Para que ocorra uma aprendizagem efetiva é necessário que o professor esteja capacitado para qualquer tipo de questionamento que possa partir dos alunos. O estudante G afirma que para utilizar essa metodologia é necessário preparação por parte dos professores. A preparação foi um fator bastante relatado nas análises por parte dos licenciandos, como destaca o estudante G:

Atribuo ao docente que não faz uso das resoluções de problemas, por ser mais cômodo trabalhar com o que é previsível, conhecido, e controlável nas aulas. Isso se deve porque uma aula com resolução de problemas, o docente precisa estar mais preparado ao que é aleatório, ao não-pensado (ESTUDANTE G).

Pelo fato de já estarem solidificados ao ensino que já foi construído, muitos professores acabam tendo dificuldade em buscar novas opções. Além da falta de tempo ser uma barreira nessa busca, diversos professores ainda se sentem inseguros em mudar suas aulas. Um pequeno passo seria apresentar aos alunos um problema desafiador, real e interessante, e que não seja resolvido diretamente por um ou mais algoritmos, ou mesmo aplicação direta de fórmulas. Dar um tempo para que os alunos leiam e compreendam o problema, pois eles precisam muito mais de tempo para pensar e trabalhar no problema do que instruções específicas para os resolver. Depois que a maioria dos alunos solucionou o problema, o professor pode solicitar que alguns venham até a lousa explicar o que fizeram e como fizeram, e porque seu método funcionou. É comum aparecerem maneiras diferentes de resolver o mesmo problema. Deve-se observar que um problema não está resolvido necessariamente quando o aluno encontrou a resposta certa, mas, para estar verdadeiramente resolvido, precisa saber o que fez e como fez, e porque sua

ação foi apropriada. E isso deve ser parte integrante da resolução do problema, na etapa de retrospecto e verificação.

Faz-se necessário mostrar ao aluno a necessidade de resolver problemas na vida diária, o valor de enfrentar desafios que exigem grande esforço e dedicação, mesmo que não sejam solucionados corretamente, pois o ato de tentar resolvê-los com empenho já é um grande aprendizado. Por fim, interessante seria encorajar os professores a aplicarem essa metodologia em suas aulas, e o passo a passo descrito já serve de pequeno começo, constitui-se como um incentivador. Outra maneira de incentivar poderia partir das instituições escolares, oportunizando novos conhecimentos, por meio de cursos de formação continuada.

Tal metodologia tem mostrado que a resolução de problemas se constitui em um contexto bastante propício para a construção do conhecimento, colocando o aluno no centro das atividades da sala de aula de Matemática, sem prescindir do fundamental papel desempenhado pelo professor como organizador e mediador no decurso dessas atividades.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diferentemente de outras disciplinas, as aulas de Matemática exigem, por parte dos professores, uma preparação mais detalhada. Um dos primeiros passos para se prender a atenção do aluno é mostrar a relação matemática-contextualização, pois esse contexto servirá para despertar a curiosidade dos alunos em tentar entender, situações do dia a dia que tem vínculo com a Matemática.

Desse modo, esta pesquisa buscou abordar o uso de recursos pedagógicos como facilitadores na aprendizagem matemática, vinculadas à temática do Coronavírus. O recurso utilizado foi a criação de problemas a partir de notícias sobre o vírus da Covid-19. As criações foram pautadas dentro das normas específicas da BNCC. Neste trabalho, utilizamos a temática do vírus, mas podem ser potencializadas outras ideias.

De acordo com as especificidades da BNCC, pode-se identificar que o uso de situações-problemas no ensino faz parte do currículo de Matemática, ou seja, é uma metodologia que está dentro das propostas curriculares escolares. Todos os problemas construídos foram idealizados para alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II resolverem, além de responderem um questionário. Porém, diante da pandemia que estamos enfrentando, as análises tiveram que ser alocadas e acabaram sendo realizadas por licenciandos do curso de Matemática Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Os alunos foram diretos em afirmar que a maioria dos professores não utiliza a metodologia de problemas em suas aulas pelo fato de estarem acomodados e, até mesmo, pela falta de tempo em preparar tais situações.

Sabemos que as mudanças não ocorrem de imediato, é necessário insistir, ensinar os alunos a trabalharem em grupos, reconhecer suas necessidades e suas possibilidades, identificando o que eles já sabem para, através dessa prática, oportunizar que construam conhecimento matemático. Não se aprende a resolver problemas de repente, é um processo vagaroso e contínuo, que exige planejamento.

A oportunidade de usar conceitos matemáticos no dia a dia favorece o desenvolvimento de uma atitude positiva do aluno em relação à Matemática. Um dos principais objetivos é fazer o aluno pensar produtivamente e, para isso, nada melhor que apresentar-lhe situações-problemas que o desafiem. Nesse princípio, podemos perceber o quanto fazer o uso de recursos pedagógicos no ensino proporciona ao aluno uma aprendizagem mais significativa, ressaltando o quanto é importante aprofundar-se mais no estudo sobre problemas e suas potencialidades.

Necessita-se gerar novas produções sobre a temática, fortalecendo e enriquecendo as discussões a respeito dessa metodologia de ensino e de suas intersecções com outras disciplinas na sala de aula de Matemática.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, Norma Suely Gomes. **Associando o computador à resolução de problemas fechados**: análise de uma experiência. 2005. 370 f. Tese (Doutorado em Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2005.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 19 nov. 2020.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996. Brasília, DF: MEC, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 19 nov. 2020.

_____. **Parâmetros curriculares Nacionais – PCNs**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2020.

_____. **Programa Currículo em Movimento**. Brasília, DF: MEC/SEB, 2008. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/programa-curriculo-em-movimento-sp-1312968422>>. Acesso em: 12 set. 2020.

_____. **Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio**. Brasília, DF: MEC, 2013. Disponível em: <http://pactoensinomedio.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=5>. Acesso em: 27 out. 2020.

_____. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/SEB, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 3 de ago. 2020.

_____. **Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017**. Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica. Brasília, DF: MEC, CNE, 2017. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79631-rcp002-17-pdf&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 21 ago. 2020.

CABRAL, Caíque. **Qual a diferença entre pandemia, epidemia, endemia e surto?** [S.l.], 2020. Disponível em: <<https://fazumhilab.com.br/pandemia-epidemia-endemia-e-surto-diferencas/>>. Acesso em: 23 jan. 2021.

CASTOLDI, Rafael; POLINARSKI, Celso Aparecido. A utilização de Recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIENCIA E TECNOLOGIA. 2., Ponta Grossa-PR, 2009. **Anais...** Ponta Grossa-PR, 2009.

DANTAS, Thiago Pereira. **Educação Matemática**. Rio de Janeiro: Abrindo Página, 2016.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. 2. ed. São Paulo: Ática, 1998.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Coronavírus mata uma pessoa por minuto no Brasil**. São Paulo, 2020. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/equilibrioesaude/2020/06/coronavirus-mata-mais-de-uma-pessoa-por-minuto-no-brasil.shtml?origin=folha>>. Acesso em: 13 fev. 2021.

OLIVEIRA, Odisséa Boaventura de; TRIVELLATO, Silvia Luzia Frateschi. Prática docente: o que pensam os professores de ciências biológicas em formação? In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO. 13., Rio de Janeiro-RJ, 2006. Anais... Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <file:///C:/Users/55549/Downloads/24615-77482-1-PB.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2020.

_____. Artefatos pedagógicos para o ensino de Ciências no Ensino Fundamental: uma abordagem inovadora interdisciplinar. **Experiências em ensino de Ciências**, Uruguaiana-RS, v. 14, n. 2, 2019. Disponível em: <https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID635/v14_n2_a2019.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2020.

PAIS, Luiz Carlos. Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da geometria. REUNIÃO DA ANPED, 23., Caxambu, 2000. **Anais...** Caxambu, 2000. Disponível em: <<http://23reuniao.anped.org.br/textos/1919t.PDF>>. Acesso em: 12 de jun. 2020.

PÓLYA, George. **Como resolver problemas** (Tradução do original inglês de 1945). Lisboa: 2003, Gradiva.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS. **Pelotas contra o Coronavírus**. Pelotas, 2020. Disponível em: <<http://www.pelotas.com.br/coronavirus>>. Acesso em: 13 dez. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE. **Cenário COVID**. Rio Grande, 2020. Disponível em: <<https://www.riogrande.rs.gov.br/pagina/cenario-covid/>>. Acesso em: 13 dez. 2020.

PROCOPIO, Rafael. **Análise Matemática da COVID-19 sob outro ângulo com grandezas inversamente proporcionais**. [S.l.], 2020. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=ma9oJB5gHdc>>. Acesso em: 15 jan. 2021.

SANTOS, Vandeir Vioti dos. **Quarentena vale a pena?** Análise Matemática do Coronavírus (Covid-19). [S.l.], 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=f3hm7fDlzWI>(vídeo sobre o gráfico que fala se quarentena vale a pena). Acesso em: 16 dez. 2020.

SCHROEDER, T. L.; LESTER, F. K., JR. Developing understanding in mathematics via problem solving. In: TRAFTON, D. R.; SCHULTZ, O. P. (Ed.). **New directions for elementary school mathematics**. Reston: NCTM, 1989. p. 31-42.

SILVA, Andréa Giordanna Araújo da. O que são artefatos culturais, materiais pedagógicos e recursos didáticos? **Blog Café com Sociologia**, Maceió, mai. 2019. Disponível em: <<https://cafecomsociologia.com/artefatos-culturais-materiais-pedagogicos-e-recursos-didaticos/#:~:text=S%C3%A3o%20livros%20de%20leitura%2C%20cadernos,a%20aprendizagem%20no%20ambiente%20escolar>>. Acesso em: 5 fev. 2021.

SILVA, Elvis Roberto Lima da. Materiais didáticos e as múltiplas linguagens no ensino de História dos anos iniciais. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA. 27., Natal-RN, 2013. **Anais...** Natal-RN, 2013. Disponível em: https://anpuh.org.br/uploads/anais-simposios/pdf/2019-01/1548874917_ee290c800682e0964894f6c07006ecf6.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2021

SOUZA, Elen dos Santos. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, IV JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, XIII SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM, Maringá: UEM, 2007. **Anais...** Maringá, 2007.

VAN DE WALLE, John. **Elementary and Middle School Mathematics**. 4. ed. New York: Longman, 2001.