

# POTENCIALIDADES, LIMITES E DESAFIOS PARA TRABALHAR CONCEITOS MATEMÁTICOS A PARTIR DE SITUAÇÕES-PROBLEMAS SOBRE A COVID-19

POTENCIALES, LÍMITES Y DESAFÍOS PARA TRABAJAR CONCEPTOS  
MATEMÁTICOS DE SITUACIONES-PROBLEMA EN COVID-19

POTENTIALS, LIMITS AND CHALLENGES FOR WORKING MATHEMATICAL  
CONCEPTS FROM PROBLEM-SITUATIONS ON COVID-19

POTENTIELS, LIMITES ET DÉFIS POUR TRAVAILLER DES CONCEPTS  
MATHÉMATIQUES À PARTIR DE SITUATIONS-PROBLÈMES SUR COVID-19

**Tanise Paula Novello, Karine Cunha Duarte Silva, Errol Fernando Zepka Pereira Junior**

Universidade Federal de Pelotas – UFPel  
Universidade Federal do Rio Grande – FURG  
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Correspondencia: Errol Fernando Zepka Pereira Junior  
Correo: zepkaef@gmail.com  
Recibido: 2021-04-18 Aceptado: 2022-06-28  
DOI: 10.17398/0213-9529.41.1.65

## RESUMO

A pandemia do coronavírus afetou toda a sociedade de diversas formas onde, muitas informações são veiculadas nas mídias comunicativas sob diferentes aspectos, que variam desde a disseminação do vírus até sobre vacinação. De que modo esse contexto atual pode ser problematizado pedagogicamente, especialmente na matemática? Nesse sentido, foram elaboradas situações-problema utilizando como recurso didático notícias da temática da Covid-19 divulgadas nas mídias digitais, a fim de problematizar tais informações. O objetivo deste artigo é discutir as potencialidades, limites e desafios para trabalhar conceitos matemáticos a partir destas situações-problema. Todas as situações-problema foram analisadas por discentes matriculados em Matemática I, através de um roteiro de perguntas. Este estudo aponta que trabalhar matemática a partir desta temática é uma forma de ressignificar os conceitos e conceber o processo de ensinar mais dinâmico e interativo, contudo, destaca-se que permitir a vivência de se trabalhar com situações-problemas é imprescindível, tanto na formação inicial como contínua dos professores.

**Palavras-chave:** Covid-19; Matemática; Situação-Problema; Potencialidades; Limites.

## RESUMEN

La pandemia de coronavirus ha afectado a toda la sociedad de diferentes formas, donde se transmite mucha información en los medios comunicativos, noticias sobre difusión y vacunación de diferentes formas. ¿Cómo problematizar pedagógicamente este contexto actual, especialmente en matemáticas? En este sentido, se elaboraron situaciones problema utilizando como recurso didáctico noticias sobre el tema Covid-19 publicadas en medios digitales, con el fin de problematizar dicha información. El propósito de este artículo es discutir el potencial, los límites y los desafíos para trabajar conceptos matemáticos a partir de situaciones-problema en Covid-19. Estas situaciones problemáticas fueron analizadas por los alumnos matriculados en Matemática I, a través de un guión de preguntas. Este estudio señala que trabajar la matemática a partir de situaciones-problema es una forma de replantear conceptos y concebir un proceso de enseñanza más dinámico e interactivo, sin embargo, se destaca que permite la experiencia de trabajar con situaciones-problema tanto en la formación inicial. la continuación de los profesores es fundamental.

**Palabras clave:** Covid-19; Matemáticas; Situación problemática; Potenciales; Límites.

### ABSTRACT

The coronavirus pandemic has affected the entire society in different ways, where a lot of information is conveyed in the communicative media, news about dissemination and vaccination in different ways. How can this current context be problematized pedagogically, especially in mathematics? In this sense, problem situations were elaborated using as a didactic resource news on the theme of Covid-19 published in digital media, in order to problematize such information. The purpose of this article is to discuss the potential, limits and challenges for working mathematical concepts from problem-situations on Covid-19. These problem situations were analyzed by students enrolled in Mathematics I, through a script of questions. This study points out that working mathematics from problem-situations is a way of reframing concepts and conceiving the process of teaching more dynamic and interactive, however, it is highlighted that it allows the experience of working with problem-situations both in initial training. as a continuation of the teachers is essential.

**Keywords:** Covid-19; Math; Problem situation; Potentials, Limits.

### RESUME

La pandémie de coronavirus a affecté toute la société de différentes manières, où de nombreuses informations sont véhiculées dans les médias de communication, des informations sur la diffusion et la vaccination de différentes manières. Comment problématiser pédagogiquement ce contexte actuel, notamment en mathématiques? En ce sens, des situations problématiques ont été élaborées en utilisant comme ressource didactique l'actualité sur le thème du Covid-19 publiée dans les médias numériques, afin de problématiser de telles informations. Le but de cet article est de discuter du potentiel, des limites et des défis pour travailler des concepts mathématiques à partir de situations-problèmes sur Covid-19. Ces situations-problèmes ont été analysées par des élèves inscrits en Mathématiques I, à travers un scénario de questions. Cette étude souligne que travailler les mathématiques à partir de situations-problèmes est un moyen de recadrer les concepts et de concevoir un processus d'enseignement plus dynamique et interactif, cependant, il est souligné qu'il permet l'expérience de travailler avec des situations-problèmes aussi bien en formation initiale. une continuité des enseignants est indispensable.

**Mots-clés:** Covid-19; Math; Situation problématique; Potentiels; Limites.

<b>Sección / Section:</b>	Artículos originales. Didáctica de las matemáticas.
<b>Editor de Sección / Edited by:</b>	Luis M. Casas-García
<b>Conflicto de intereses / Conflicts of Interest:</b>	Los autores no declaran conflicto de intereses.
<b>Agradecimientos</b>	-
<b>Financiación</b>	-

### 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, 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 físico. 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 intensas, 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 licenciando 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 licenciandos tenham possibilidade de tentarem por si próprios a busca das soluções.

Sabemos que um dos principais objetivos do ensino de Matemática é fazer o licenciando resolver estratégias e aplicar os conceitos para resolver situações-problemas que o envolvam, o desafiem e o motivem a querer resolvê-los. Para Van de Walle (2009) a maioria, se não todos os conceitos matemáticos podem ser ensinados através da resolução de problemas. Nesse sentido, através da temática da Covid-19, 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).

### **SITUAÇÕES-PROBLEMAS: ESTRATÉGIA METODOLÓGICA PARA ENSINAR MATEMÁTICA**

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 de aprender. As metodologias ativas constituem alternativas que colocam o foco no processo de ensino e aprendizagem no aprendiz, envolvendo-o na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas. Existe uma grande oferta de metodologias, de técnicas, de objetos, de tecnologias que o professor pode usar didaticamente a seu favor, maximizando assim sua 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. Seguindo o viés do ensino, temos também os artefatos pedagógicos, que podem ser entendidos como sendo ferramentas com uso didático que facilitam o processo de ensino e aprendizagem dos alunos. 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).

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 licenciando no centro das atividades de Matemática. Sem prescindir do fundamental papel desempenhado pelo professor como organizador e mediador no decurso dessas atividades.

Para Dante (1998), alguns objetivos positivos pautados na resolução de problemas são: induzir o aluno a pensar produtivamente; desenvolver o raciocínio do aluno; ensinar o aluno a enfrentar situações novas; proporcionar ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da Matemática, entre outros benefícios.

Na literatura encontram-se diferentes termos, contudo nessa pesquisa, utiliza-se a expressão “situações-problemas”, que tem o mesmo entendimento de “problemas”, que foi um termo cunhado por Polya (1978), um dos precursores nos estudos. Temos como definição de “problemas” como sendo a descrição de uma situação em que 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 licenciando no desenvolvimento de estratégias e de procedimentos para resolver situações-problemas. Neste âmbito, podemos dizer que optar pela utilização de “situações-problemas” ou “problemas” no momento da prática não irá causar deficiência no aprendizado. Sendo assim, as estratégias de ambas são iguais e produzem o mesmo efeito no ensino.

Afinal, do que se consiste um problema? É qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para resolvê-la. E o que seria, então, um problema matemático? É qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos matemáticos para solucioná-la. Ou seja, fazendo uso da forma matemática concreta (matemática com o uso de números, teoremas) chega-se em um caminho até então desconhecido, onde contornando os obstáculos alcança-se o fim desejado. Sendo assim, solucionar problemas não é apenas buscar aprender Matemática e, sim, fazê-la. Em vista disso, para Romanatto (2012) os estudantes deveriam ter oportunidades frequentes para formular, tentar e solucionar problemas desafiadores que requerem uma quantidade significativa de esforço e deveriam, então, ser encorajados a refletir sobre seus conhecimentos.

O autor define “um problema matemático é uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, mas é possível construí-la” (Romanatto, 2012, p. 301).

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 fixação do conteúdo, através de uma metodologia mais atrativa para os alunos. Um momento de aprendizagem junto com o conhecimento, já que geralmente as situações são elaboradas partir de assuntos atuais e importantes de serem debatidos em sala de aula.

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 Polya (1978) 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.

Pode-se dizer que, problematizar o contexto local e/ou atual talvez seja tomado como tema gerador para trabalhar conceitos de diferentes áreas do saber, aliado a problemáticas reais, uma vez que instiga os estudantes a desenvolverem estratégias e buscar soluções, valorizando as concepções prévias dos licenciandos permitindo a expansão de seus horizontes. Ao deparar com uma situação-problema os licenciandos são desafiados a encontrar possíveis caminhos para responder aos questionamentos propostos e, num movimento de vai e vem, lançam diferentes hipóteses que encontram respaldo ou contraponto nos processos interativos, quer seja com seus pares ou com o professor (Novello, 2006). Nesse seguimento, Walle (2001) defende a resolução de problemas como principal estratégia de ensino de Matemática, destacando que esse trabalho

começa sempre onde estão os licenciandos, 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.

### **MÉTODO DA INVESTIGAÇÃO**

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. A elaboração das situações-problemas foi 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. 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. 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. Sendo 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. 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. 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, todas as atividades escolares foram canceladas, impossibilitando assim a sua realização na modalidade presencial. Desta forma, 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 I, da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. A atividade transcorreu em duas etapas, denominadas como Parte I e II. Todos foram divididos em grupos, compostos por quatro integrantes cada. Após a leitura e resolução dos problemas, na primeira parte os licenciandos foram convidados a responder, com o pensar de aluno, quatro perguntas. Já na parte II, foram apresentados cinco questionamentos, mas dessa vez as respostas eram voltadas para o viés de futuros professores, já que a turma é constituída por licenciandos. Como ocorreu em formato on-line, após a conclusão da atividade proposta todos incluíram os seus comentários e respostas na plataforma digital ofertada pela universidade. Nas seções seguintes iremos caracterizar os problemas elaborados, juntamente com a dinâmica desencadeada para a análise.

#### **Situações-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. 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 recurso 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.

### Situação-problema 1: Ocupações dos Leitos Covid

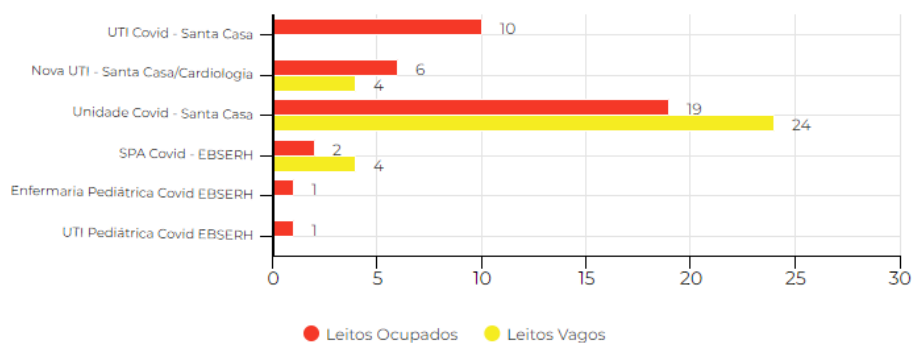
Para a elaboração do problema 1, utilizou-se de estatísticas referente às ocupações dos Leitos Covid na cidade de Rio Grande. Nos gráficos, estão abordadas as diferentes unidades hospitalares que o município tinha disponibilidade naquele momento (as datas se relacionam ao ano de 2020). Todas as informações apresentadas pertencem ao período inicial da disseminação do vírus, isso quer dizer que até a presente data as ocupações podem ter sofrido alterações. Esta situação-problema foi criada com o objetivo de proporcionar aprendizado em relação a interpretação das informações que são trazidas dentro de um gráfico. Logo, no final desta atividade, o licenciando 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. O propósito disso tudo é conscientizá-los sobre os danos causados pela pandemia do coronavírus diante do mundo e também como forma de cuidado, alertando o que precisa ser feito para prevenir o contágio e/ou propagação do vírus.

*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 1. 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 1.** Ocupação de Leitos Hospitalares em Rio Grande na data de 04/12/2020.



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

Observando a Figura 1:

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?

### Situação-problema 2: Número de mortes diárias por Coronavírus nas cidades de Rio Grande e Pelotas (Rio Grande do Sul)

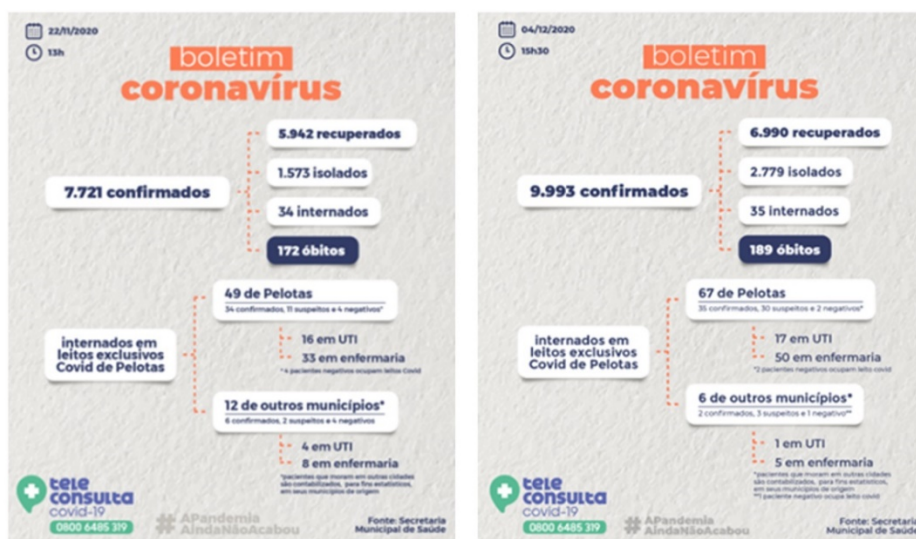
Nesta situação ocorreu a busca de informações das duas cidades, Rio Grande e Pelotas. A intenção inicial foi trazer um comparativo para a população refletir se, entre as cidades mencionadas, os números de contaminados pelo vírus estão ou não, aumentando a cada dia. A criação dessa situação-problema teve a finalidade de demonstrar as diferentes formas que os dados estatísticos podem ser apresentados ao público quando noticiados.

*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 2, trazemos informações da cidade de Pelotas no período que abrange o dia 22/11/2020 e vai até 04/12/2020. Já na Figura 3, os dados da cidade de Rio Grande, com o mesmo período de tempo, porém, as estatísticas são bem distintas.

**Figura 2.** Boletim Coronavírus cidade Pelotas.



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



**Figura 3.** Boletim Coronavírus cidade Rio Grande/RS.



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. Durante o período mencionado, qual foi a cidade, Rio Grande ou Pelotas, que 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 2, qual foi o valor de número de casos confirmados que subiram do dia 22/11 para 04/12?
4. Na Figura 3, qual foi a variação do aumento do 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?

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 nos 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 licenciandos foram orientados sobre os critérios de análise do problema, destacando que foi feita uma tabela para que cada um analisasse somente uma situação. Os 16 licenciandos participantes foram divididos, sendo assim para cada situação-problema um grupo de quatro licenciandos fizeram a análise do problema, conforme Quadro 1.



**Quadro 1. Roteiro da Atividade – Análise do problema.**

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
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 licenciando, 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 recursos pedagógicos no ensino, neste caso, as situações-problemas, são instigantes para os licenciandos? 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 licenciando é capaz de pensar matematicamente, desenvolvendo estratégias de solução e, por conseguinte, identificando o conceito matemático que o resolve. 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 licenciandos?

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

Fonte: dados da pesquisa.

Destaca-se que nesse artigo a ênfase será preferencialmente na Parte II, ou seja, na análise que os licenciandos fizeram sob a perspectiva de professores. Essas análises feitas pelos licenciandos 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 seção, discutiremos as análises dos problemas.

### **ANÁLISE DOS PARECERES DOS LICENCIANDOS**

Esta seção trará, detalhadamente, as análises que os licenciandos em Matemática, teceram sob a perspectiva de futuros professores em relação as duas situações-problemas. As considerações apresentadas foram pautadas sob a perspectiva da autora, isto é, não se recorreu a estratégias ou softwares específicos. Para proporcionar uma melhor compreensão das

análises, optou-se por fazer o uso da pesquisa qualitativa, aplicando questionários, já que essa é uma metodologia de caráter exploratório e seu foco está na característica subjetiva do objeto analisado.

Neste método, as respostas costumam não ser objetivas, ou seja, os resultados obtidos não são contabilizados em números exatos. Além de compreender e interpretar comportamentos e tendências, o instrumento é usado para identificar e descobrir as percepções e expectativas dos usuários.

Perante a igualdade entre algumas respostas e, também, o fato de determinadas explicações fugirem do contexto proposto, selecionamos apenas sete falas das 16 apresentadas, ou seja, a ênfase foi dada àquelas que mais agregaram ao tema do trabalho. Cada situação-problema apresentada teve sua análise feita apenas por quatro licenciandos. Como no total foram elaborados quatro situações-problemas, sendo assim, a cada quatro licenciandos uma situação-problema, deste modo fechando os 16 licenciandos da turma. Logo, quem fez o estudo da situação um, não participou das outras restantes e assim sucessivamente. As indagações partiram para um refletir sobre as formas de utilizar situações-problemas como metodologia de ensino, assim como as potencialidades, limites e desafios enfrentados pelos professores em trabalhar com problemas em sala de aula. Assim, nesta subseção serão utilizados extratos das falas dos licenciandos (sem mencionar seus respectivos nomes codificados por letras aleatórias do alfabeto) entremeados as discussões teóricas que permitem **compreender a potencialidade da utilização de situações-problemas com o uso de recursos digitais no processo de ensinar e aprender Matemática.**

Os resultados serão tecidos em duas subseções, a primeira que discorre sobre as potencialidades vislumbradas pelos sujeitos da pesquisa, e a seguinte que aborda os limites e desafios em se trabalhar pedagogicamente com situações-problemas em aulas de matemática.

### **O uso de Problemas no ensino e suas potencialidades: uma análise diante da concepção dos licenciandos**

Uma das principais razões de a Matemática fazer parte do currículo escolar é o fato de querermos que os licenciandos saibam lidar com problemas cujas soluções envolvam conceitos matemáticos e, de alguma maneira, exijam o modo de pensar matemático. No contexto utilizado o uso de problemas matemáticos veio como uma alternativa metodológica a ser utilizada em sala de aula, pois um dos principais objetivos do ensino de Matemática é construir o pensar produtivo e, para isso, nada melhor que apresentar-lhe situações-problemas que o envolvam, o desafiem e o motivem a querer resolvê-las. Considerando que a “Matemática não é somente um caminho para resolver problemas, mas é um caminho para pensar, organizar e modelar experiências, descobrir padrões, estabelecer conexões” (Romanatto, 2012, p. 309), ou seja ela “não é apenas outra metodologia de ensino, mas sim uma filosofia de ensino” (p. 310).

Através de conceitos, técnicas e procedimentos matemáticos, procura-se matematizar uma situação real, que podem ser apresentadas 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. No contexto da atividade, foi questionado sobre o uso de situações-problemas no ensino ser instigante para os alunos e, neste caso, para o estudante A:

“[...] o uso de problemas traz uma abordagem nova, aproximando o conteúdo do cotidiano do licenciando, transformando assim os conteúdos mais acessíveis” (ESTUDANTE A).

O estudante concorda que tal prática se torna eficaz dentro do ensino, pois 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. 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 de cada um. Foi uma estratégia pedagógica eficaz, pois uniu as informações estatísticas divulgadas devido a pandemia provocada pelo vírus da Covid-19, com a criação dos problemas.

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 licenciando, pois precisamos sair daquela aula monótona de matemática com repetição de exercícios, para uma aula mais dinâmica” (ESTUDANTE B).

Muitos licenciandos e até mesmo os alunos do ensino regular guardam em suas memórias as aulas de Matemática como sendo aquela decoração de fórmulas, cálculos e muitas listas de exercícios para resolver. Apesar da grande e reconhecida importância da Matemática, em geral os licenciandos, 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 licenciando com aplicações da Matemática que exijam o raciocínio e o modo de pensar matemático para resolvê-las.

A aprendizagem baseada em problemas é um processo humano básico de aprendizagem fundamentado em padrões de raciocínio que permitiram aos primeiros humanos sobreviverem em seu ambiente. Reduzindo este conceito e aplicando-o a práticas específicas de salas de aula, pode-se afirmar que é uma extensão natural de um processo humano básico. Os estudantes assumem problemas e projetos relacionados à disciplina ou área do conhecimento como um estímulo e foco para a aprendizagem. Ao colocar isso em prática, eles exercitam e desenvolvem ainda mais suas habilidades de resolver problemas e raciocinar. Esta abordagem ou método de aprendizagem possui dois objetivos educacionais: a aquisição de um corpo integrado de conhecimento relacionado ao problema e o desenvolvimento e aplicação de habilidades de solucionar problemas e raciocinar.

A oportunidade de usar os conceitos matemáticos no seu dia a dia favorece o desenvolvimento de uma atitude positiva do licenciando 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. Problema é qualquer tarefa ou atividade que o estudante não tenha um método ou regra memorizado, nem que haja percepção de que tenha um método específico (Walle, 2009).

Mesmo o método relacionado à decoração de fórmulas e às listas de exercícios perdurarem até os tempos atuais, 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 licenciandos. Uma aula de Matemática onde os licenciandos, 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. Um

bom problema suscita a curiosidade e desencadeia no licenciando um comportamento de pesquisa, diminuindo sua passividade e seu conformismo. 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. Uma recompensa adicional da aprendizagem centrada no estudante e baseada em problemas é a descoberta pelos professores de que esse método é divertido, recompensador e um meio mais natural de colaboração e interação entre os estudantes. Os modelos baseados em problemas guiam e engajam os estudantes na aquisição de conhecimento ao mesmo tempo em que eles desenvolvem protocolos mais universais de aprendizagem. As experiências de aprendizagem baseadas em projetos interativos ou baseada em problemas criam um contexto dinâmico para a aquisição do conhecimento e dos processos ensinados em escolas. Em vez de ter estudantes aprendendo fatos isolados e procedimentos sem aplicações diretas, este tipo de aprendizagem convida e motiva os estudantes a aprenderem a criar soluções para problemas relevantes ou completar projetos em um contexto menos planejado e mais autêntico. A aprendizagem baseada em problemas coloca a responsabilidade da educação nos estudantes, sendo estes os mais interessados em seu progresso educacional.

Dentre os diversos aspectos positivos que trouxemos em relação ao uso de problemas no ensino, podemos elencar mais um, a interdisciplinaridade. A aprendizagem baseada em problemas, temas ou tópicos, pode ser uma estratégia em muitas modalidades de ensino, mas se ajusta excepcionalmente bem em estilos de aprendizagens e ensino multidisciplinares e interdisciplinares. Os professores constroem situações problemáticas e estruturam tais situações em níveis cognitivos que desafiam os estudantes e direcionam suas atenções para iniciar a abordagem do problema e, assim, a prática dos processos cognitivos. 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 trazidos para a análise dos licenciandos envolviam dados relacionados ao Covid-19 de duas cidades, Rio Grande e Pelotas. No entanto, poderia ser válido trazer, juntamente, conhecimentos de Geografia, já que estamos falando de cidades, estendendo-se para as regiões do Brasil. Enfim, 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 cada estado: ciências, pensando em relação as doenças: português, utilizando a interpretação de texto (acredito já estar presente) e etc. (ESTUDANTE C).

Neste caso, relacionada à ideia do próprio estudante C, temos, como exemplo, a Língua Portuguesa, que está fortemente presente quando se fala em problemas. Por meio das situações-problemas “os estudantes vão exercitar as suas mais diversas capacidades intelectuais como também mobilizar estratégias das mais diversas naturezas para encontrar a resposta, tais como: criatividade, intuição, imaginação, iniciativa, autonomia, liberdade, estabelecimento de conexões, experimentação, tentativa e erro, utilização de problemas conhecidos, interpretação dos resultados, etc.” (Romanatto, 2012, p. 303) 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 licenciando 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. 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.

### **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 licenciandos, 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 licenciandos pensando e construindo ideias produtivas.

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 licenciando 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. Existe uma diversidade de metodologias, de técnicas, de objetos, de tecnologias que o professor pode utilizar pedagogicamente a seu favor maximizando sua aula, otimizando sua docência e conquistando assim os estudantes de uma maneira que eles, por conta própria, estejam motivados e dispostos a participarem das aulas.

É importante lembrar 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.

Diversos licenciandos alegaram, em suas análises, que falta de tempo e até falta de interesse, por parte dos próprios 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 licenciando 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 licenciandos 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, 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 licenciandos 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, “um bom problema é aquele cuja solução, em vez de simplesmente conduzir a um beco sem saída, abre horizontes inteiramente novos [...] (Ponte, Brocardo, & Oliveira, 2013, p.16-17).

Para que ocorra uma aprendizagem efetiva é necessário que o professor esteja capacitado para qualquer tipo de questionamento que possa partir dos licenciandos. 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 licenciandos um problema desafiador, real e interessante, e que não seja resolvido diretamente por um ou mais algoritmos, ou mesmo aplicação direta de fórmulas. Deve-se observar que um problema não está resolvido necessariamente quando o licenciando 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.

Podemos afirmar que o uso de problemas no ensino de Matemática vem se tornando um aspecto inovador nas aulas, mas o intuito maior é 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.

Faz-se necessário mostrar ao licenciando 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. A utilização de recursos didático-pedagógicos usados como instrumentos auxiliares no processo de ensino aprendizagem apresenta resultados comprovadamente positivos, visto que eles 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.

Por fim, interessante seria encorajar os professores a se apropriarem dessa 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. Um currículo organizado no formato Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) apresenta um grande potencial para estimular a capacidade intelectual dos alunos, da aumentar-lhes a capacidade de análise e síntese, capacitando-os para elaborar hipóteses por meio do raciocínio lógico e da busca de respostas adequadas emanadas de estudos de questões reais. Como metodologia de ensino e aprendizagem, a ABP parte de desafios intelectuais e propostas de tarefas para que os estudantes se sintam estimulados a mobilizar seus conhecimentos prévios e, a partir disso, adquirir e elaborar novos conhecimentos.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

“A tônica da educação é preponderantemente esta – narrar, sempre narrar” (Freire, 2005 p. 65). A “educação bancária”, caracterizada por Freire, é constituída pela simples narração ou dissertação de conteúdos do professor para o aluno, em um processo que ignora a dinâmica e a complexidade da realidade concreta que construímos e da qual fazemos parte. Nessa “educação bancária”, portanto, busca-se a “transmissão de conteúdos”, que geralmente estão descontextualizados da realidade na qual se constroem, e o aluno memoriza essas informações, durante um intervalo curto de tempo, para fazer um teste ou uma prova, os instrumentos usualmente aplicados nos processos de avaliação de aprendizagem. É dentro de um contexto educacional onde o ensino é focado exclusivamente no professor e na execução de provas e testes que surge o medo por parte do aluno. Nesse contexto, ir à escola, o próprio ambiente escolar e a necessidade de aprender conteúdos ligados à matemática, química, física, biologia, história, ou de qualquer outra área do saber, são etapas e eventos classificados como sofríveis e desinteressantes por parte dos alunos. A educação bancária não abre espaço para o desenvolvimento de estratégias de ensino e aprendizagem que criem as condições mínimas necessárias para que o aluno tenha a motivação intrínseca para aprender, não há prazer em adquirir novos conhecimentos nem amor pelo saber. Paulo Freire propunha, uma prática educativa que conduzisse os alunos no sentido da autonomia e de uma formação docente numa perspectiva progressista. Indo também ao encontro das ideias de Paulo Freire, o emprego da ABP como processo de ensino-aprendizagem implica uma nova estruturação organizacional e de práticas no ambiente escolar.

Os professores usam o que sabem ou o que sentem confortáveis para ensinar. Sendo assim, ao se trabalhar na perspectiva metodológica de situações-problemas é importante que o professor, além de dominar o conteúdo conceitual, que ele proponha situações que problematizem esse conteúdo, abordando temas atuais do cotidiano, em uma dinâmica que incentive o trabalho ora individual, ora coletivo e que aconteçam momentos de discussão e socialização dos caminhos percorridos e resultados encontrados.

A formação inicial e continuada de professores pode ser o caminho para que os professores consigam trabalhar a metodologia de situações-problemas, uma vez que trabalhar conceitos matemáticos de forma contextualizada requer que o professor se sinta habilitado para tal. Contudo, os relatos suscitaram que vivenciar a metodologias durante o processo formativo, ou seja, a licenciatura em matemática, poderia ser uma forma de esse professor se apropriar da metodologia. Ademais, destaca-se que a formação inicial é importante, mas longe de ser



suficiente, nesse sentido acredita-se que fomentar espaços de formação continuada para que os professores possam compartilhar experiências é fundamental.

A oportunidade de usar conceitos matemáticos no dia a dia favorece o desenvolvimento de uma atitude positiva do licenciando em relação à Matemática. Um dos principais objetivos é fazer o licenciando pensar criticamente 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 licenciando 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, N. S. G. (2005). *Associando o computador à resolução de problemas fechados: análise de uma experiência*. (Doutorado em Matemática). Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista.
- Dante, L. R. (1998). *Didática da Resolução de Problemas de Matemática*. 2. ed. São Paulo: Ática.
- Dantas, T. P. (2016). *Educação Matemática*. Rio de Janeiro: Abrindo Página.
- Freire, P. (2005). *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra.
- Lopes, R. M., Filho, M. V. S., Alves, N.G. (2019). *Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores*. Rio de Janeiro: Publiki.
- Novello, T. P. (2006). *Investigando as interações dos professores no ambiente virtual Mathemolhes*. (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Educação Ambiental. Universidade Federal do Rio Grande.
- Polya, G. (1978). *A arte de resolver problemas*. São Paulo: Interciência.
- Ponte, J. P., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2013). *Investigações Matemáticas na Sala de Aula*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Romanatto, M. C. (2012). Resolução de problemas nas aulas de Matemática. *Revista Eletrônica de Educação*, 6(1), 299-311.
- Walle, J. A. V. D. (2001). *Elementary and Middle School Mathematics*. 4. ed. New York: Longman.
- Walle, J. A. V. D. (2009). *Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula*. Porto Alegre: Artmed.