



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA  
CAMPUS PATOS**

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO**

**DIRETORIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**

**UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL – UAB-IFPB**

**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NA  
MODALIDADE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**

**RAILSON PEREIRA DE SOUSA**

**A POTENCIALIDADE DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NAS  
AULAS REMOTAS**

**PATOS-PB**

**2021**

**RAILSON PEREIRA DE SOUSA**

**A POTENCIALIDADE DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NAS  
AULAS REMOTAS**

TCC-Artigo apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Patos, Polo Taperoá, para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação do Prof. Dr. Suemilton Nunes Gervázio.

**PATOS-PB**

**2021**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL DE PATOS/IFPB

S725p Sousa, Railson Pereira de  
A potencialidade da resolução de problemas matemáticos nas aulas remotas/ Railson Pereira de Sousa.  
- Patos, 2021.  
28 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federal da Paraíba, 2021.

Orientador: Prof. Dr. Suemilton Nunes Gervázio

1. Resolução de problemas 2. Aulas remotas  
3. Volumes e capacidades I. Título.

CDU – 37.018.43:51

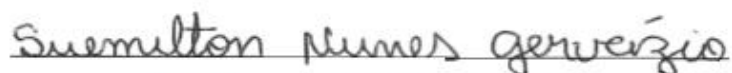
# A POTENCIALIDADE DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NAS AULAS REMOTAS

**RAILSON PEREIRA DE SOUSA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática.

Patos, 01 de março de 2021.

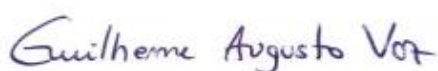
## **BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. Suemilton Nunes Gervázio  
Orientador - IFPB



Prof.ª Dra. Luciene da Silva Coelho  
Avaliador - UFG



Prof. Me. Guilherme Augusto Vaz de Lima  
Avaliador – IFPB

# **A POTENCIALIDADE DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NAS AULAS REMOTAS**

**Railson Pereira de Sousa**

**Profº dr. Suemilton Nunes Gervázio**

IFPB/UAB

Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática

## **RESUMO:**

A presente pesquisa tem como objetivo analisar e discutir as potencialidades de trabalhar os conteúdos matemáticos, mais especificamente o estudo de volumes e capacidade, utilizando a metodologia de resolução de problemas durante o ensino não presencial provocado pela pandemia do COVID 19. Para tanto, destacaremos tal metodologia como uma forma de abordar os conteúdos de maneira mais dinâmica e eficaz, possibilitando aos discentes uma alternativa que fuja do modelo tradicional e que proporcione uma melhor compreensão sobre os conteúdos. Neste sentido, o referido trabalho aborda a resolução de problemas de modo a potencializar o aprendizado, fazendo com que o aluno construa suas próprias estratégias e estruturas mentais que venham a despertar uma aprendizagem significativa no período de aulas remotas. A pesquisa foi aplicada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Felix Daltro, localizada na cidade de Taperoá-PB e os sujeitos da pesquisa foram 36 alunos da turma do 9º ano.

**Palavras-chave:** Resolução de problemas; Aulas remotas; Volumes e capacidade.

## **ABSTRACT:**

This research aims to analyze and discuss the potential of working with mathematical content, more specifically the study of volumes and capacity, using the problem solving methodology, during the non-face-to-face teaching caused by the COVID 19 pandemic. Such methodology as a way to approach the contents in a more dynamic and effective way, allowing students an alternative that escapes the traditional model and that provides a better understanding of the contents. In this sense, the referred work addresses problem solving in order to enhance learning, making the student build their own strategies and mental structures that will awaken meaningful learning during the period of remote classes. The research was applied at the Felix Daltro State Elementary and High School, located in the city of Taperoá-PB and the research subjects were 36 students from the 9th grade.

**Keywords:** Problem solving; Remote classes; Volumes and capacity

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>2. JUSTIFICATIVA</b>	<b>8</b>
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>9</b>
<b>3.1 OBJETIVO GERAL</b>	<b>9</b>
<b>3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>9</b>
<b>4. REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>9</b>
<b>5. METODOLOGIA</b>	<b>15</b>
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>17</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>21</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>22</b>
<b>APÊNDICE</b>	<b>23</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A metodologia de resolução de problemas, como didática de ensino e aprendizagem da matemática, é um tema bem antigo, encontra-se vestígios desse método desde a época do papiro de Rhind, mas a ênfase maior foi dada por meio de contribuições mais recentes, principalmente pelo matemático George Pólya que foi pioneiro na utilização de situações problemas como ferramenta potencializadora da aprendizagem, com seus estudos deu contribuições significativas para o processo de aprendizagem matemática e seus trabalhos até hoje são referência quando se trata de resolução de problemas. Nas últimas décadas, tal metodologia tem se tornado uma ferramenta de importante valia para os professores de matemática e de outras disciplinas, pelo fato de possibilitar o desenvolvimento do raciocínio lógico, aperfeiçoamento de habilidades e a capacidade crítica dos alunos.

No entanto, a resolução de problemas é concebida de maneira equivocada por leigos no assunto, como um conjunto de estratégias que o aluno deve desenvolver para resolver problemas já vistos, aplicando-as nos conteúdos estudados previamente. Tal impressão advém muito provavelmente pelo fato de que geralmente no contexto tradicional o professor apresenta o conteúdo para depois apresentar os exercícios, solicitando que os alunos utilizem dos conteúdos estudados para resolver as questões apresentadas, tornado assim à resolução de exercícios um mero ato mecânico e com pouca criatividade. Esse método é conhecido como ensinar para resolver exercícios e na maioria dos casos não demonstra muito sucesso, pois grande parte dos professores que o utilizam percebem que ao modificarem a estrutura do problema os alunos não conseguem resolvê-lo.

Além disso, outra grande preocupação é que a maioria dos alunos ao se deparar com a simples resolução de exercícios não os toma para si, ou seja, não consegue enxergar esse exercício como um problema no seu cotidiano, tendo extremas dificuldades para compreendê-lo. Dessa forma, a questão problema se transforma em uma mera atividade sem lógica para o aluno, e desta forma “os problemas usualmente apresentados aos alunos não constituem verdadeiros problemas, porque, via de regra, não existe um real desafio nem a necessidade de verificação para validar o processo de solução” (BRASIL, 1997, p.29).

Nesse sentido, é importante distinguirmos o ensino através da resolução de problemas do ensino para resolver exercícios, que foi exposto anteriormente, pois quando o ensino é desenvolvido por meio deste primeiro, ele tem a potencialidade de proporcionar ao aluno elaborar estratégias, construir estruturas mentais, estabelecer relações entre o problema e sua realidade, além de ser uma atividade motivadora e ao mesmo tempo desafiadora que desperta a criatividade, onde o processo de aprendizagem é concebido através da descoberta.

Portanto, desenvolvemos a presente pesquisa trazendo luz à metodologia de resolução de problemas, assim como concebida pelo matemático George Polya, como uma alternativa para minimizar as intempéries da pandemia nas aulas não presenciais.

## **2. JUSTIFICATIVA**

O presente estudo busca discutir uma proposta pedagógica para trabalhar alguns conteúdos matemáticos nas aulas remotas, através da metodologia de resolução de problemas. Buscando com isso, aprimorar nos alunos habilidades cognitivas que os levem a desenvolver uma aprendizagem efetiva, baseada nas descobertas. Minimizando assim, em certa medida, os efeitos que a pandemia vem causando no cenário educacional, principalmente nas aulas de matemática, onde mesmo de forma presencial, o aluno já apresentava uma considerável aversão.

Este trabalho surge da necessidade de utilizar a metodologia de resolução de problemas de uma forma que possibilite não apenas encontrar a resposta, mas sim um meio de proporcionar que o aluno tome o problema como algo interessante, para que assim desenvolva suas próprias estratégias e métodos, com a mediação virtual do professor. O que pode desenvolver a capacidade crítica, a percepção de outros caminhos, métodos e procedimentos para se chegar à solução. Uma forma que proporcione ao aluno analisar, comprovar, redefinir estratégias, analisar outros caminhos existentes e vislumbrar a possibilidade de alternativas que o problema pode proporcionar.

Nessa perspectiva, a resolução do aluno (certa ou errada) se torna o ponto inicial para que o professor possa propor e explorar novos problemas a tal ponto que



o aluno compreenda os elementos contidos na questão, onde o conhecimento é internalizado através do próprio pensar. Desta forma, a crítica sobre a resposta ou o pensar sobre a resposta, proporciona a descoberta de outros caminhos e novas vertentes, até então ocultas, o que pode promover um novo olhar, cheio de descobertas sobre o conteúdo trabalhado.

Assim, surgiu a proposta de utilizar a resolução de problemas nas aulas remotas, buscando com isso valorizar o aprendizado, minimizar as dificuldades e desenvolver habilidades e potencialidades, de uma forma dinâmica e natural, abordando problemas cotidianos que levem os alunos a refletir sobre as questões apresentadas.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar e discutir as potencialidades da resolução, proposição e exploração de problemas no ensino de matemática nas aulas remotas.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar as dificuldades apresentadas pelos alunos durante as aulas remotas;
- Propor a resolução de problemas como ferramenta potencializadora da aprendizagem matemática;
- Analisar a viabilidade da resolução de problemas nas aulas remotas.

### **4. REFERENCIAL TEÓRICO**

É fato que os conteúdos matemáticos são fundamentais para a formação social de um indivíduo crítico e autônomo, mas se observa que a grande maioria dos alunos não consegue aprender de forma significativa tais conteúdos. Pesquisas divulgadas pelo site Brasil escola, indicam diversos fatores tais como a ausência de boas relações com os educadores no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, a

abstração e a falta de interesse que os alunos demonstram ao se depararem com o assunto.

Consideramos que esse problema se agravou ainda mais com a adoção das aulas remotas, consequência da pandemia. Assim, acreditamos que a resolução de problemas, enquanto metodologia de ensino, pode ser uma aliada ao professor na amenização de tal problema, pois segundo Andrade (1998), os “Problemas de Matemática têm ocupado um lugar central no currículo escolar desde a antiguidade”. E nesse aspecto, segundo Polya (1995) “o professor que deseja desenvolver nos seus estudantes a capacidade de resolver problemas deve incutir em suas mentes algum interesse por problemas e proporcionar-lhes muitas oportunidades de imitar e de praticar”, tornando assim as aulas remotas menos enfadonhas.

Nesse sentido, o professor deve adotar uma didática diferenciada, uma metodologia que valorize as interações e a construção do conhecimento através das relações de mediação construídas pelo professor na sala de aula virtual. Assim, o professor pode utilizar a resolução de problemas para tornar suas aulas mais dinâmicas, atraentes e construtivas, fugindo do formalismo exagerado, presente nos procedimentos matemáticos tradicionais. Sobre isso, Santos e Andrade (2020, p.5) acreditam que tal metodologia é “um instrumento que pode impulsionar uma ação de trabalho reflexivo e problematizador num processo de codificação e decodificação sobre as ideias matemáticas presentes nas situações-problemas postas aos alunos”.

Além disso, estes últimos autores ainda afirmam que a proposição de problemas não ocorre apenas ao final da resolução de problemas, mas também antes e durante todo o processo. Assim, devemos buscar estratégias que viabilizem e potencializem as aulas virtuais, planejando-as de tal maneira que os questionamentos advindos sejam uma engrenagem impulsionadora de novos conhecimentos e que, à medida em que o problema vai sendo explorado, abra-se um leque de novos conhecimentos, que deve ser abordado pelo professor, fazendo com que a exploração de problemas faça parte de todo o processo.

Nessa perspectiva o professor tem que desenvolver um olhar mais crítico e estratégico, para que possa utilizar a resolução da situação proposta para potencializar a aprendizagem através da proposição e exploração de novos problemas. Sobre o exposto, Polya afirma que:

Se fizerem um retrospecto da resolução completa, reconsiderando e reexaminado o resultado final e o caminho que levou até este, eles poderão consolidar o conhecimento e aperfeiçoar sua capacidade de resolver problemas. Um bom professor precisa compreender e transmitir aos seus alunos o conceito de que problema algum fica completamente esgotado. (POLYA, 1995, p.11)

Na verdade, com base nessa citação e em nossos conhecimentos, acreditamos que o professor deve buscar desenvolver nos alunos habilidades e competências mínimas para que os mesmos possam reconhecer e resolver problemas relacionados com o seu cotidiano, e que através da resolução, eles possam reavaliar suas respostas, propondo e explorando novos elementos, consolidando o conhecimento, proporcionando que possa montar conjecturas e formalizar o conteúdo de uma forma mais concreta.

Nesse contexto, cabe trazermos os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), pois estes afirmam que é necessário desenvolver habilidades que permitam pôr à prova os resultados, testar seus efeitos, comparar diferentes caminhos, para obter a solução. Ou seja,

O fato de o aluno ser estimulado a questionar sua própria resposta, a questionar o problema, a transformar um dado problema numa fonte de novos problemas, evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimentos, mas pela via da ação refletida que constrói conhecimentos. (BRASIL, 1999, p.33)

Assim, a resolução de problemas se torna uma ferramenta que pode auxiliar o desenvolvimento da compreensão dos conteúdos matemáticos nas aulas remotas. No entanto, é importante ter alguns cuidados no planejamento das atividades, pois muitos professores a tratam como sendo um mecanismo no qual o aluno irá formalizar o conteúdo, e há momentos em que os problemas repassados não estabelecem nenhuma relação com a realidade. Essa ruptura provoca, em grande medida, a falta de estímulo e a propagação do desinteresse.

A proposta de resolução de problemas no período de aulas remotas é muito desafiadora, mas surge como um caminho para dar significado aos conteúdos matemáticos e desenvolver no aluno habilidades e competências de forma significativa e prazerosa, se tornando uma ferramenta onde ele pode, por si só, descobrir o conhecimento.

Na medida em que tais problemas vão sendo abordados, surge a proposição e exploração, elementos esses que são passos da resolução da metodologia aqui em discussão. Isso tem um papel fundamental, pois permite que o aluno vá construindo, formalizando e internalizando os conceitos. E, nesse sentido, o professor deve atuar com uma postura crítica, avaliando os problemas e analisando as potencialidades que podem desenvolver em seus alunos, propondo e explorando o problema de uma forma interessante, espontânea e dialógica. Ou seja:

Se o professor desafiar a curiosidade dos alunos, apresentar problemas compatíveis com o conhecimento destes e auxiliá-los, por meio de indagações estimulantes, poderá incutir-lhes o gosto pelo raciocínio independente e proporciona-lhes certos meios para alcançar estes objetivos. (POLYA, 1995, p. 6)

Para tanto, Polya indica em sua obra “A arte de resolver problemas” quatro passos ou estágios que devem servir de orientação para o aprendiz no processo de resolver um problema. Por meio dessa sequência, tal autor buscou organizar o pensamento do aluno, para que assim se tornasse possível a elucidação do problema proposto.

Acreditamos que ele foi muito feliz ao desenvolver esses passos, pois auxilia o aluno a coletar e organizar os dados, proporcionando o entendimento e uma visão mais ampla do problema. Além de tudo, faz com que ele analise suas respostas e construa outros conhecimentos através das dúvidas que vão surgindo no momento da resolução. Tais passos constituem-se de:

**1- Compreensão do problema:** nesse primeiro passo o aluno deveria compreender o problema, identificar o que a questão está pedindo, tendo uma leitura crítica e criteriosa.

**2- Estabelecimento de um plano:** no segundo passo ele sugere que o aluno elabore uma estratégia, verifique se tem algum método que pode ser seguido ou se há outro problema parecido para que se possa tomar como base. Ou seja, o aluno observa os caminhos que podem ser seguidos para se chegar ao resultado.

**3- Execução do plano:** aqui, o aluno irá colocar as suas estratégias em execução, para encontrar a resposta do problema.

**4- Retrospecto:** esse é o passo onde o aluno irá verificar as soluções, explorar o problema em si, pois é nesse momento que ele irá verificar outros caminhos que poderiam chegar ao resultado. Observar se o procedimento utilizado poderia ser

aplicado em outros problemas, se teria outros semelhantes e se ao mudar a estrutura do problema o procedimento de resolução se alteraria. Ou seja, o aluno irá explorar o problema e propor outros que sejam semelhantes, mas que possuem o mesmo conjunto de ideias.

O Retrospecto é um passo fundamental na metodologia de resolução de problemas e não pode ser esquecido ou menosprezado quando se trabalha a partir da resolução de problemas, a exploração e a posição de problemas é o passo no qual o aluno reflete sobre os conceitos e reelabora, constrói e formaliza uma série de estruturas mentais que possibilita uma aprendizagem concreta nesse sentido a BNCC afirma que:

Convém reiterar a justificativa do uso na BNCC de “Resolver e Elaborar Problemas” em lugar de “Resolver Problemas”. Essa opção amplia e aprofunda o significado dado à resolução de problemas: a elaboração pressupõe que os estudantes investiguem outros problemas que envolvem os conceitos tratados; sua finalidade é também promover a reflexão e o questionamento sobre o que ocorreria se algum dado fosse alterado ou se alguma condição fosse acrescentada ou retirada. (BRASIL, 2018, p.536)

Destacamos que esses procedimentos não são regras, mas orientações que permitem uma boa compreensão sobre as situações problemas que estão sendo abordadas. E, nesse sentido, o professor deve ser muito criterioso, principalmente ao trabalhar a resolução de problemas durante o período de aulas remotas, planejando-as previamente, buscando prever os caminhos e as soluções sugeridas, estabelecendo os objetivos e os conhecimentos, para que se possa abordar a exploração de forma eficiente.

Assim, fica compreensível a importância da exploração das questões problemas durante as aulas remotas, pois poderá desenvolver competências e habilidades para compreender não só a resposta, mas um conjunto de elementos e dados que estão atrelados a ela. Podendo desse modo com o tempo, formalizar suas próprias conjecturas e concepções sobre o problema e o conteúdo, ou seja:

A resolução de problemas é uma importante estratégia de ensino. Os alunos, confrontados com situações-problema, novas mas compatíveis com os instrumentos que já possuem ou que possam adquirir no processo, aprendem a desenvolver estratégia de enfrentamento, planejando etapas, estabelecendo relações, verificando regularidades, fazendo uso dos próprios erros cometidos para buscar novas alternativas; adquirem espírito de pesquisa, aprendendo a consultar, a experimentar, a organizar dados, a

sistematizar resultados, a validar soluções; desenvolvem sua capacidade de raciocínio, adquirem autoconfiança e sentido de responsabilidade; e, finalmente, ampliam sua autonomia e capacidade de comunicação e de argumentação. (BRASIL, 1999, p.52)

Nesse sentido, acreditamos que a didática do professor que segue o processo de resolução de problemas, tem potencial para auxiliar o desenvolvimento cognitivo do aluno, uma vez que se torna ferramenta motivacional e construtivista, aproximando-o de vários contextos e elementos do cotidiano. Além de desenvolver as habilidades de pesquisa e argumentação, essenciais para uma aprendizagem efetiva e que, segundo Gervázio (2019, p. 92), “a busca por tais soluções podem envolver um complexo de operações mentais que conduzem ao conhecimento verdadeiro”.

Sabemos que a tarefa não é fácil, mas esta metodologia é uma ferramenta que pode ser explorada como fuga das listas intermináveis de exercícios mecânicos, enfadonhos e sem relação com a realidade do aluno. Na verdade, o aprendizado matemático está sendo comprometido com a adequação às aulas remotas, onde na maioria dos casos, os alunos lidam com atividades de mero formalismo e não as concebe como ferramenta de potencial aprendizado.

Muitas vezes, o conteúdo apesar de ser bem explanado, há pouca ou nenhuma interação, eles não apresentam dúvidas, mesmo demonstrando que não tem domínio. As relações entre professores e alunos se distanciam e algumas atividades que são postas como problema, não desperta o interesse e nem se relaciona com o cotidiano. Nessa perspectiva o professor deve planejar suas aulas com problemas pertinentes e potencializadores, no qual o aluno possa abstrair o contexto aprendendo as relações e significados para posteriormente usar em outros contextos, e segundo Brasil (2018, p.299) “Para favorecer essa abstração, é importante que os alunos reelaborem os problemas propostos após os terem resolvido”, desta forma consegue desenvolver uma série de estruturas mentais que auxilia no desenvolvimento concreto.

Assim, pretende-se que os alunos formulem novos problemas, baseando-se na reflexão e no questionamento sobre o que ocorreria se alguma condição fosse modificada ou se algum dado fosse

acrescentado ou retirado do problema proposto. (BRASIL, 2018, p.299).

Nessa perspectiva, o professor de matemática deve buscar uma didática diferenciada (apostamos que a metodologia de resolução de problemas matemáticos tenha tal potencial) que aproxime o conteúdo do aluno, desenvolvendo estruturas mentais que façam-no refletir sobre o conteúdo, desenvolvendo a habilidade de elaborar novas conjecturas mentais que auxiliam no aprendizado.

A Matemática não é um esporte para espectadores: não pode ser apreciada e aprendida sem participação ativa, de modo que o princípio da aprendizagem ativa é particularmente importante para nós, matemáticos professores, tanto mais se tivermos como objetivo principal, ou como um dos objetivos mais importantes, ensinar as crianças a pensar. (POLYA, 2020).

Assim, como a resolução de problemas não é uma atividade rígida ou mecânica que segue regras pré-definidas, ela surge como uma excelente forma de trabalho na adequação das aulas remotas, pois como já apresentado, ela pode proporcionar o desenvolvimento do raciocínio lógico e a busca de desenvolver conteúdos que são atrativos para o aluno.

## **5. METODOLOGIA**

Buscando alcançar os objetivos da pesquisa, o referido projeto foi desenvolvido na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Félix Daltro, na turma do 9º ano do ensino fundamental II, no segundo semestre de 2020, no período de 16 de setembro até 9 de outubro. As aulas foram desenvolvidas no modelo remoto, devido ao distanciamento social provocado pela COVID 19. Tal escola está localizada no interior da Paraíba, em uma cidade chamada Taperoá, que possui cerca de dezesseis mil habitantes e uma economia voltada basicamente para a agricultura.

Com o intuito de desenvolver as aulas de matemática de forma criativa e que viesse a despertar o pensamento crítico sobre o assunto abordado, foram trabalhadas questões problemas, para introduzir o conteúdo de capacidade e volume. Para a aplicação dessas atividades tornou-se primordial o levantamento de dados para conhecer o perfil dos alunos, identificando o contexto social no qual estavam inseridos, objetivando elaborar problemas que estabelecessem relações com o

cotidiano e que fossem atrativos e desafiadores, pois segundo Rodrigues (2020, p.5) “O melhor critério para organizar um repertório é selecionar, ou mesmo formular problemas que possibilitem aos alunos pensar sobre o próprio pensamento, que os coloquem diante de variadas situações”.

Os problemas foram apresentados durante as aulas virtuais, via aplicativo Google Meet para os alunos que tinham acesso à plataforma Google sala de aula. Já para os que não tinham acesso à internet ou que estavam realizando as atividades pelo material impresso, foi elaborado um roteiro que contemplava o passo a passo das orientações que eles deveriam se nortear para resolver os problemas propostos. Estes que abordavam o conteúdo de volume, tema que geralmente causa dificuldades de aprendizagem, muito provavelmente pela falta de imaginação no momento de mentalizar os sólidos geométricos e as relações de capacidade.

No final do projeto, foi aplicado um questionário aos alunos objetivando colher informações sobre o método utilizado, o desenvolvimento e quais foram as vantagens e desvantagens da resolução de problemas no processo de ensino-aprendizagem. Buscando com isso observar os pontos que devem ser melhorados, para que assim as práticas relacionadas a esse tema possam ser aprimoradas nos estudos futuros.

As aulas online foram trabalhadas de acordo com o cronograma de horários sugeridos pela secretaria estadual de educação e adotados pela escola. Essa metodologia de ensino foi desenvolvida em 4 semanas, em um total de 24 aulas, onde foram trabalhados e explorados dois problemas que estabeleciam relações com o cotidiano dos alunos.

Assim, na proposta de trabalho foi aplicado dois questionários; o primeiro antes da aplicação da proposta (sequência didática) com o objetivo de traçar um perfil da turma e conhecer suas características socioculturais, para que assim pudesse escolher problemas matemáticos que se adequasse a realidade da turma. Após a aplicação da sequência didática e de ter trabalhado o conteúdo através da resolução de problemas, executamos outro questionário final avaliativo, com intuito de analisar os impactos da proposta, assim como a concepção dos alunos sobre o trabalho realizado.

A avaliação foi desenvolvida por meio da observação, onde analisamos a interação, comprometimento, desenvolvimento de estratégias e domínio dos



elementos apresentados. Também realizamos uma autoavaliação, de forma dialogada ao final da aplicação.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realizamos no início da pesquisa um levantamento por meio de um questionário para saber o perfil dos alunos, para que assim escolhêssemos problemas que a maioria se identificasse. Do total dos 36 alunos pesquisados, 34 residiam na zona rural, então o problema foi escolhido de tal maneira que constasse com elementos da vida no campo, para que tivessem mais familiaridade. Os problemas trabalhados encontram-se no apêndice.

Com a observação do questionário inicial, que também se encontra no apêndice, verificou-se que 95,5% dos alunos alegaram ter alguma dificuldade nos estudos durante o período das aulas remotas. Ao levantar dados sobre a participação deles durante a pandemia, constatou-se que dos 36 alunos que compõem a sala de aula, 22 realizavam as atividades utilizando a plataforma do Google, 9 alunos realizavam utilizando o material impresso, e 5 não realizavam as atividades, como demonstra o gráfico abaixo.



Gráfico 1: Meio no qual os alunos realizam as atividades.

Ainda com o intuito de analisar a participação durante as aulas pelo Google Meet, foi realizado um levantamento entre o número de alunos que assistiam às aulas

e os que apresentavam participação ativa, seja tirando dúvidas, demonstrando sua compreensão sobre o conteúdo ou dando sugestões. Esses dados foram coletados durante 7 semanas e tiveram início três semanas antes da aplicação da proposta de intervenção pedagógica, por meio da resolução de problemas. Em seguida foi elaborado um gráfico com dados da interação dos alunos durante as aulas realizadas pelo Google Meet, onde nas três primeiras semanas foram realizadas aulas de forma tradicional (explicação do conteúdo e repasse de lista de exercício) e nas duas últimas aulas o conteúdo foi abordado através da resolução de problemas.

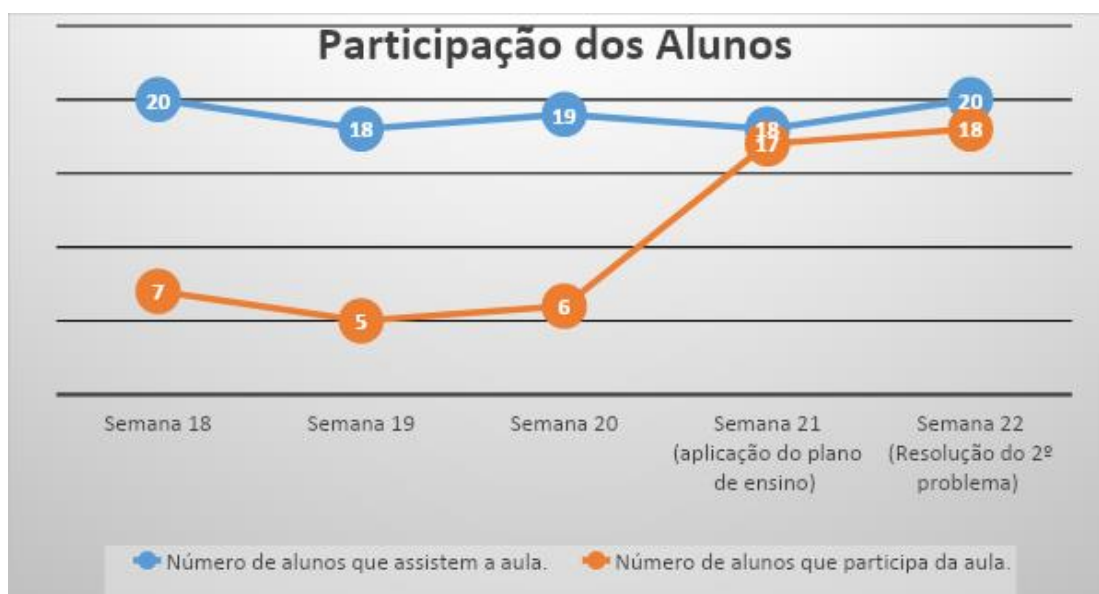


Gráfico 2: participação dos alunos antes e durante a realização de pesquisa.

Ao analisar o gráfico fica evidente que houve um aumento significativo de mais de 100% na participação dos alunos a partir da aplicação do plano de ensino e início da proposta de resolução de problemas. Podemos afirmar que muitos passaram de meros espectadores para construtores da aula, puderam interagir, participar e construir o conhecimento de forma prática e satisfatória, aumentando o aprendizado e as relações entre os envolvidos no processo.

Os alunos consideraram a proposta de resolução de problemas como positiva, pois mesmo tendo dificuldades na interpretação do problema, afirmaram que conseguiram compreender o conteúdo e que o problema possibilitou desenvolver um pensamento crítico sobre o assunto abordado de uma forma fácil e dinâmica. Através dos dados apresentados percebe-se a importância de articular ações com a disciplina

de língua portuguesa, para traçar metas e estratégias com o objetivo de melhorar a compreensão de alunos na interpretação de questões problemas.

<b>Análise dos alunos</b>		
Você considera resolver um problema como uma tarefa difícil?	Sim	81,8%
	Não	18,2%
Você considera que os problemas matemáticos podem ajudar a desenvolver o raciocínio e faz o aluno pensar mais sobre sua resposta?	Sim	86,4%
	Não	13,6%
Achou a atividade prazerosa, conseguindo entender o assunto?	Sim	91%
	Não	9%
Você achou interessante o problema que foi trabalhado?	Sim	91%
	Não	9%

**Tabela – 1:** Apresenta as concepções dos alunos após resolverem o problema.

Como foi exposto nos dados coletados, a maioria dos alunos considera resolver problemas como uma atividade difícil, mas prazerosa. Assim, com base nisso, buscamos identificar quais foram as dificuldades enfrentadas, os desafios e os pontos que tornaram essa atividade atraente para os alunos.

Um dado interessante é que 91% dos alunos acharam a atividade prazerosa, conseguindo entender o assunto, mas em contrapartida 81,8% consideraram resolver um problema como uma tarefa difícil. Esse dado é muito importante, revela que o ato de pensar é considerado difícil e na verdade é, o aprendizado através da resolução de problemas tira o aluno da sua zona de conforto, fazendo com que elabore uma série de estruturas mentais cognitivas, desenvolvendo assim uma aprendizagem significativa.

Outro dado muito interessante foi que 91% dos alunos achou interessante os problemas que foram trabalhados, isso revela a importância da aplicação do questionário sociocultural para conhecer a turma, pois foi através dele que identificou o perfil dos alunos, e esses dados ajudou na escolha dos problemas que foram abordados na sequência didática.

Com o objetivo de identificar quais as dificuldades e as vantagens de trabalhar o conteúdo, através da resolução de problemas, os alunos foram convidados a

expressarem as vantagens e as desvantagens que eles observaram durante o trabalho que foi realizado. Desta forma, foram selecionadas algumas respostas e para organizar os dados, os alunos foram enumerados de acordo com suas respostas.

<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
<b>Aluno 1:</b> A vantagem é que eu pensei para poder resolver.	<b>Aluno 1:</b> Foi um pouco difícil de entender.
<b>Aluno 2</b> A vantagem é que a gente usa a mente.	<b>Aluno 2:</b> A desvantagem é que demora a entender a questão.
<b>Aluno 3:</b> A vantagem é que a pergunta me levou a pensar melhor com um exemplo que podemos vivenciar.	<b>Aluno 3:</b> A desvantagem é que consome muito tempo.
<b>Aluno 4:</b> A vantagem é que consegui entender vários outros assuntos a partir de apenas uma questão.	<b>Aluno 4:</b> A desvantagem foi que não consegui entender a questão, precisei da ajuda do professor para compreender.
<b>Aluno 5:</b> A vantagem é que quando foi interpretado ficou fácil elaborar a estratégia para resolver o problema.	<b>Aluno 5:</b> A desvantagem é que podemos não interpretar corretamente o problema.

**Tabela 2:** Vantagens e desvantagens de abordar o conteúdo através da resolução de problemas.

Com base nesses dados identificamos que os alunos encontraram dificuldades para interpretar a questão, necessitando de uma orientação pedagógica para que viessem a compreender significativamente. Desta forma, torna-se muito importante a interação através das aulas online, pois assim possibilita o entendimento e a construção de estratégias para que possa construir o conhecimento almejado.

Algo positivo que foi visto em quase todas as respostas, foi o ato de pensar e de desenvolver o raciocínio. Assim consideramos, em certa medida, que o método de resolução de problemas engendrou o pensamento crítico nos alunos, potencializou o aprendizado, as aulas se tornaram mais dinâmicas e prazerosas, aumentando a participação dos alunos através das descobertas realizadas. Ainda cabe ressaltarmos que houve um aumento significativo na interação entre os alunos e o professor e entre os próprios alunos, uma vez que houve discussão para realizar as atividades.

No desenvolvimento dessa pesquisa encontramos um obstáculo, que foi a impressão do material para aqueles alunos que não tinham acesso à internet. Nove deles necessitam deste material, destes 4 devolveram em branco, 2 conseguiram acertar a questão demonstrando os procedimentos utilizados em sua resolução, e três não conseguiram interpretar a questão, respondendo-as com respostas vagas e sem nexos.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

É fato que estamos vivenciando um período bastante difícil, principalmente quando o assunto é ensinar o conhecimento matemático de forma que o aluno venha a desenvolver uma aprendizagem significativa. Assim, cabe ao professor buscar meios e estratégias para que possa desenvolver suas aulas com excelência e dinamismo e a resolução de problemas pode e deve, nesse contexto, ser utilizada no ensino de diversos conteúdos, facilitando desse modo o aprendizado durante as aulas remotas.

A proposta deste trabalho foi direcionada para os alunos do 9º ano do ensino fundamental II. Esse público foi escolhido devido a sua facilidade em utilizar as novas tecnologias. A proposta foi bem aceita e os envolvidos participaram de forma significativa no processo de construção do conhecimento.

Com o presente estudo podemos concluir que o método de resolução de problemas pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem, desempenhando papel fundamental no entendimento dos conteúdos. Isso pode ser verificado quando observamos o aumento da interação e a participação entre alunos e professor, o que possibilitou que o aluno desenvolvesse estratégias e construísse seu próprio pensamento a partir dos elementos apresentados.

Assim, podemos concluir que os objetivos do nosso estudo foram alcançados, uma vez que tivemos a oportunidade de trabalhar com um método de ensino que mostrou sua eficácia, mesmo em um período tão conturbado e curto.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Silvanio de. Ensino-aprendizagem de matemática via resolução, exploração, codificação e descodificação de problemas e a multicontextualidade da sala de aula. 1998. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – UNESP, Rio Claro/SP, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular, 2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio: matemática**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 1999.t Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2020.

Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: matemática / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.

GERVÁZIO, Suemilton Nunes. **A heurística matemática: uma aliada aos processos de ensino e aprendizagem**. 2019. 157 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado - Programa de Pós-Graduação Educação Científica, Matemática e Tecnológica, Universidade de São Paulo Faculdade de Educação, São Paulo, 2019.

POLYA, George. **A Arte de resolver Problemas: Um novo aspecto do método matemático**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interferência, 1995. 196 p. Heitor Lisboa de Araújo.

POLYA, George. O Ensino por Meio de Problemas. Disponível em: <http://www.rpm.org.br/cdrpm/7/3.htm> Acesso em: 20 set. 2020.

RODRIGUES, Adriano. **A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA: diagnosticando a prática pedagógica**. Disponível em: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiphMGuvKXvAhUWILkGHQZSDsUQFjAAegQIBBAD&url=http%3A%2F%2Fwww.educadores.diaadia.pr.gov.br%2Farquivos%2Ffile%2Fsetembro2012%2Fmatematica\\_artigos%2Fartigo\\_rodrigues\\_magalhaes.pdf&usg=AOvVaw28HCcDP4eVSGJuPgFZQi3](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiphMGuvKXvAhUWILkGHQZSDsUQFjAAegQIBBAD&url=http%3A%2F%2Fwww.educadores.diaadia.pr.gov.br%2Farquivos%2Ffile%2Fsetembro2012%2Fmatematica_artigos%2Fartigo_rodrigues_magalhaes.pdf&usg=AOvVaw28HCcDP4eVSGJuPgFZQi3) . Acesso em: 20 dez. 2020

SANTOS, Emily de Vasconcelos; ANDRADE, Silvanio de. **Resolução, Exploração e Proposição de Problemas nos anos iniciais do ensino fundamental: contribuições para o ensino e aprendizagem da combinatória**. Disponível em: [file:///C:/Users/pereira/Downloads/293-Texto%20do%20artigo-1037-2-10-20200513%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/pereira/Downloads/293-Texto%20do%20artigo-1037-2-10-20200513%20(1).pdf). Acesso em: 20 ago. 2020.

SANTOS, Jorge Batista dos. **A Matemática: Dificuldade no Processo de Ensino-Aprendizagem no Ensino Médio do Colégio Estadual Dr.** Disponível em: <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/matematica/a-matematica-dificuldades-no-processo-ensino-aprendizagem.htm>. Acesso em: 25 dez. 2020.

## **APÊNDICES:**

### **APÊNDICE A:** Sequência didática

#### **SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Escola: EEEFM Félix Daltró

Turma: 9º ano do ensino fundamental.

Turno: Tarde

Conteúdos Conceituais: Volume de sólidos geométricos.

Conteúdos Procedimentais: Resolução de situações problema que podem ser resolvidas através das situações que envolvem volume.

Conteúdos Atitudinais: Valorização do trabalho coletivo, colaborando na interpretação de situações-problemas e elaboração de estratégias no desenvolvimento do raciocínio crítico.

Objetivo Geral: Desenvolver habilidades de resolução de problemas presente nos pequenos momentos do dia-a-dia e compreender a noção de volume e capacidade através da resolução de problemas

Objetivos Específicos:

- Determinar o volume dos sólidos geométricos como cubos e cilindros;
- Resolver problemas envolvendo volume;
- Aproximar os alunos das novas ferramentas digitais;
- Diferenciar volume de capacidade;
- Favorecer o aprendizado através do debate e da participação;

O tempo estimado: 20 aulas

Desenvolvimento: Nas duas primeiras aulas será apresentado as quatro fases de Pólya para resolver um problema, a maneira e os procedimentos que se deve tomar para que se possa alcançar os resultados almejados, também será abordado a história do matemático George Pólya.

Nas aulas três e quatro será apresentado o primeiro problema e as 6 aulas seguintes será seguida da exploração do mesmo problema.

Problema 1: (8 aulas) Seu José é um leiteiro da cidade de Taperoá, todo dia ele tira 50 litros de leite e leva a cidade para vender em um recipiente de 50 litros, mas só dispõe de duas jarras para medir o leite que vende a seus clientes (uma de 3 litros e outra de 5 litros). Como ele poderá medir 1 litro de leite?

Após os alunos desenvolver as estratégias; os que estão conseguindo resolver solicito que permaneçam em silêncio, mas os que não conseguiram irei dando dicas para que cheguem à resposta:

Dicas: 1- As jarras não têm medidas, mas ele pode encher a jarra e despejar novamente no recipiente de 50 litros, 2-Pode despejar uma jarra dentro da outra, 3- pode repetir esse procedimento quantas vezes quiser.

Depois que todos ou a maioria da sala conseguir resolver o problema sigo com as perguntas?

- a. Ele pode obter 4 litros de leite utilizando um procedimento parecido?
- b. Tem outra forma para se obter 4 litros de leite?
- c. Teria como obter 6 litros de leite?
- d. Vocês acham que essa unidade de litros é uma unidade de volume ou de capacidade?
- e. Qual é a diferença entre volume e capacidade?
- f. Quantos litros há em um metro cúbicos ( $1 \text{ m}^3$ )?
- g. O que é um cubo?
- h. Supomos que seu José todo dia venda os 50 litros de leite, quantos dias serão necessários para ele vender  $1 \text{ m}^3$  de leite?
- i. Tem alguma unidade de volume ( $\text{cm}^3$ ,  $\text{dm}^3$ ,  $\text{m}^3$ ) que pode ser igualada a unidade de capacidade (litro)? (pesquise e explique na próxima aula)
- j. Como podemos representar esses 50 litros em uma unidade de volume?
- k. Supondo que cada vaca de seu José dá 10 em média litros de leite por dia, quantas vacas ele tem?
- l. Supondo que seu José venda cada litro de leite por R\$ 2,50, e venda todo o leite, quantos reais ele lucra com a venda do leite em um dia? E em um mês? (um mês com 30 dias)
- m. Tudo que seu José fatura com a venda do leite é lucro? Por que não?
- n. Agora é com você, pense um pouco e reelabore esse problema como queira, modificando dados ou reestruturando a pergunta e você receberá a questão que seu colega elaborou para que você possa responder.

Essas são algumas perguntas que serão levantadas aos alunos, na medida que o debate for desenvolvendo outras perguntas irão surgir a fim de aprimorar o processo.

Problema 2: (8 aulas)



Para resolver o problema de abastecimento de água do sítio salgado no município de Taperoá-PB, foi decidida, numa reunião da associação a construção de uma nova cisterna que será abastecida através de caminhão pipa. A cisterna atual tem formato cilíndrico, com 3 m de altura e 2 m de diâmetro, e estimou-se que a nova cisterna deverá comportar  $81 \text{ m}^3$  de água, mantendo o formato cilíndrico e a altura da atual. Utilize 3,0 como aproximação para  $\pi$ .

- a. Qual a capacidade da atual cisterna?
- b. Qual deve ser o aumento, em metros, no raio da cisterna para atingir o volume desejado?

Dicas:

1. O que você encontra quando multiplica a largura pelo comprimento da base de um cubo?
2. Depois que encontra a área da base de um cubo, o que você faz para encontrar o volume? (os alunos já aprenderam a calcular a área do círculo em aulas anteriores). Depois que todos ou a maioria da sala conseguir resolver o problema siga com as perguntas.
  - a. Sabendo que um caminhão pipa transporta 15 mil litros de água, a cisterna atual comporta a água de quantos caminhões pipa?
  - b. A nova cisterna vai comportar a água de quantos caminhões pipa?
  - c. Qual o volume e a capacidade das duas cisternas juntas?
  - d. Se dobra o raio da antiga cisterna, o seu volume também vai dobrar?
  - e. Agora é com você, pense um pouco e reelabore esse problema como queira, modificando dados ou reestruturando a pergunta e você receberá a questão que seu colega elaborou para que você possa responder.

Depois que os alunos reelaborem o problema segue o procedimento com o intuito de explorar todos os elementos envolvidos na questão tais como, o número Pi, circunferência e base. Nas últimas duas aulas, será levantado um debate sobre as concepções dos alunos acerca da avaliação da proposta de trabalhar os conteúdos através da resolução de problemas.

Recursos Metodológicos: Neste trabalho serão utilizados como recursos didáticos o computador, notebook, celular, mesa digitalizadora e o aplicativo Google Meet.

Avaliação: A avaliação contínua através da observação de atividades, da participação em discussões, participação dos alunos na realização das atividades e avaliação contínua através da observação do desenvolvimento das atividades.

**APÊNDICE B:** Questionário 1 (antes da aplicação da proposta).

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

Leia com atenção antes de responder às perguntas do questionário.

Este questionário é fonte de uma pesquisa com o intuito de identificar algumas características que acompanham os estudantes quando estiverem concluindo o ensino fundamental na Escola Municipal de Ensino Fundamental e Médio Félix Daltro, município de Taperoá – PB. Lembrando que sua participação é voluntária, e que em qualquer momento durante a pesquisa você poderá interromper sua participação em qualquer uma das perguntas e/ou até mesmo no questionário todo sem que haja qualquer tipo de dano a você ou a esta instituição de ensino. Lembrando também que os dados desta pesquisa serão utilizados única e exclusivamente na elaboração de um trabalho científico. Portanto, se houver qualquer tipo de dúvida, por menor que seja, na sua participação ou nas perguntas deste questionário, favor dirigir-se ao pesquisador.

**QUESTIONÁRIO SOCIOCULTURAL**

1 - Qual a sua idade?

- a) ( ) Menor de 14 anos
- b) ( ) Entre 14 e 16 anos
- c) ( ) Entre 16 e 18 ano
- d) ( ) Maior de 18 anos

2 – Qual o seu sexo?

- a) ( ) Masculino
- b) ( ) Feminino

3 – Onde você mora?

- a) ( ) Na zona urbana
- b) ( ) Na zona rural

4 – Você gosta de estudar matemática?

- a) ( ) Sim
- b) ( ) Não

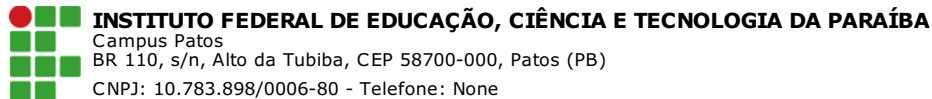
5 – Com relação à resposta da pergunta – 4. Responda por quê?

- a) ( ) É fácil
- b) ( ) É difícil

6 – Você acha que a matemática é essencial na sua vida tanto na escola quanto fora dela?







## Documento Digitalizado Restrito

### TCC Railson final

**Assunto:** TCC Railson final  
**Assinado por:** Railson Sousa  
**Tipo do Documento:** Anexo  
**Situação:** Finalizado  
**Nível de Acesso:** Restrito  
**Hipótese Legal:** Informação Pessoal (Art. 31 da Lei no 12.527/2011)  
**Tipo do Conferência:** Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Railson Pereira de Sousa, ALUNO (201916310112) DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - CAMPUS PATOS**, em 29/10/2021 19:58:09.

Este documento foi armazenado no SUAP em 29/10/2021. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

**Código Verificador:** 361934  
**Código de Autenticação:** db61879db8

