



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DAPARAÍBA
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

IVONEIDE VERONICA DA SILVA

CONSTRUÇÃO DOS SÓLIDOS DE PLATÃO COM CANUDOS EM
AULAS REMOTAS

PATOS - PB
MAIO/2021

IVONEIDE VERONICA DA SILVA

**CONSTRUÇÃO DOS SÓLIDOS DE PLATÃO COM CANUDOS EM
AULAS REMOTAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, do Instituto de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba (IFPB), para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação do Prof. Me. Ledevande Martins da Silva.

**PATOS - PB
MAIO/2021**

S586c

SILVA, Ivoneide Veronica da

Construção dos sólidos de platão com canudos em aulas remotas.

Ivoneide Veronica da Silva. - Patos, 2021. 26f..

TCC (PDF)

Orientador.: Ledevande Martins da Silva.

.

1. Educação . 2. EAD. 3. Geometria. I. Ivoneide Veronica da Silva II.

Título.

CDU: 577.4

**CONSTRUÇÃO DOS SÓLIDOS DE PLATÃO COM CANUDOS EM AULAS
REMOTAS**

IVONEIDE VERONICA DA SILVA

BANCA EXAMINADORA

Ledevande Martins da Silva

Prof. Me. Ledevande Martins da Silva

Orientador - IFPB

Jefferson Dagmar Pessoa Brandão

Prof. Me. Jefferson Dagmar Pessoa de Brandão

José Hélio Henrique de Lacerda

Prof. Me. José Hélio Henrique de Lacerda

**PATOS - PB
MAIO/2021**

CONSTRUÇÃO DOS SÓLIDOS DE PLATÃO COM CANUDOS EM AULAS

REMOTAS

Ivoneide Veronica da Silva

Ledevande Martins da Silva

IFPB/UAB

Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática

RESUMO

Esta pesquisa foi realizada com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental na cidade de Taperoá - PB, com o objetivo de desenvolver uma compreensão de sólidos geométricos de Platão através da construção e utilização de material manipulável, em uma turma do 7º ano do ensino fundamental durante as aulas remotas. A partir do ano letivo que deu início o distanciamento social (2020), estamos vivenciando uma pandemia causada pelo novo coronavírus e que teve como principal meio para conter o avanço da doença, o distanciamento social. Tal atitude paralisou as aulas presenciais que passaram a acontecer de forma remota, com o uso de internet e entrega de material diretamente ao aluno. Durante a pesquisa àqueles que tinham aulas remotas, foram expostos vídeos explicativos através de rede social, sobre formas geométricas e posteriormente como elas se transformam em sólidos. A partir do uso de materiais manipuláveis, canudos e fita adesiva foi feita a construção e manipulação dos sólidos geométricos, formando conceitos matemáticos, através da descoberta de cada aluno. Foi feita uma leitura sobre a literatura existente com autores como LORENZATO (2006), FIORENTINI (1990) e KALEFF (2005). Foi possível perceber que ao estimular o desenvolvimento da criatividade com o uso de material concreto na sala de aula é fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem. Essa metodologia de ensino com material manipulável não serve apenas para o ensino presencial e foi provada sua eficácia também no ensino remoto, mas deve ser uma constante o ensino dos conceitos matemáticos, pois contribuem e facilitam a aprendizagem e compreensão dos conteúdos. O ensino dos conceitos geométricos é atraente e estimulante quando posto na prática de forma que o aluno tenha a oportunidade de transformar conhecimentos existente e adquirir novos a partir de suas percepções.

PALAVRAS-CHAVE: Sólidos Geométricos. Material manipulável. Aula remota. Novas metodologias.

ABSTRACT

This research was carried out with students of the 7th year of elementary school in the city of Taperoá - PB, with the objective of building and using manipulable material in remote classes, developing an understanding of Plato's geometric solids in a class of the 7th year of elementary school in education. at a distance. In this academic year (2020), we are experiencing a pandemic caused by the new corona virus and which had as its main means to contain the spread of the disease, social detachment. This attitude paralyzed the face-to-face classes that started to happen remotely, with the use of the internet. However, application videos were exposed through the social network, about geometric shapes and later how they turn into solids. With the use of manipulable materials, straws and adhesive tape, the construction and manipulation of geometric solids was made, forming mathematical concepts, through the discovery of each student. A reading of the existing literature was made with authors such as Lorenzato (2006), FIORENTINI (1990) and Kaleff (2005). It was possible to perceive that the stimulus to the development of creativity and playfulness in the classroom is fundamental for the development of learning, this methodology is not only used for remote teaching, but it must be a constant teaching of mathematical concepts, as they contribute and facilitate the learning and understanding of the contents. The teaching of geometric concepts is attractive and stimulating when put into practice so that the student has the opportunity to transform existing knowledge and acquire new ones from their perceptions.

KEYWORDS: Geometric Solids. Manipulated material. Remote class. New methodologies.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 08 |
| 2. REFERENCIAL TEÓRICO | 09 |
| 3. METODOLOGIA | 15 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 16 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 20 |
| 6. REFERÊNCIAS | 21 |
| 7. ANEXOS | 23 |

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi desenvolvido em aulas da disciplina de Matemática, em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental, na cidade de Taperoá, Cariri Ocidental da Paraíba. As aulas aconteceram de forma remota, através de aplicativos utilizando rede social com uso de celulares, tablets e computadores com acesso a internet, chamadas de vídeos pelo Google meet com documentos apresentados pelo compartilhamento de tela e vídeos explicativos.

Com o objetivo de construir e utilizar o material manipulável nas aulas remotas, desenvolvendo uma compreensão do conteúdo, sólidos geométricos de Platão em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental nas aulas remotas, os alunos construíram os sólidos geométricos de Platão, usando materiais manipuláveis como tesoura, canudos, fita crepe, entre outros

Desde o início do ano letivo de 2020, estamos vivenciando uma situação atípica no Brasil e no mundo, trata-se da pandemia que assola a população mundial causada pelo novo coronavírus, o qual provoca uma doença chamada COVID-19 que tem matado milhares de pessoas. Por isso, se fez necessário o distanciamento social, o que paralisou a realização de aulas presenciais, fazendo com que os professores ajustassem novas práticas ao ensino remoto que trouxe, além de muitas dúvidas, a reinvenção das metodologias usadas em sala de aula, quando estes foram instigados a adaptarem-se ao ensino remoto usando os seus conhecimentos para desenvolver uma aprendizagem satisfatória ao aluno.

Diante de tantas dificuldades encontradas, os docentes têm procurado usar seus conhecimentos e adaptá-los a novas situações de aprendizagem e em particular, nas aulas de matemática por ser a disciplina que muitos sentem mais dificuldade. Assim, a construção dos sólidos com canudos é uma atividade usada no ensino presencial que pode melhorar a aprendizagem do ensino remoto, com a manipulação onde os alunos são orientados a fazer com o material palpável.

Com a pandemia vieram muitos desafios para todos os envolvidos com o processo de ensino aprendizagem, visto que, uma série de fatores tiravam a atenção do aluno, como por exemplo, está todo o tempo em casa diante da televisão, jogos eletrônicos, acesso ilimitado a internet onde a distração em sites e redes sociais tiravam atenção e serviam para a dispersão e falta de interesse destes alunos.

Devido a tantos desafios, se fez necessária a utilização de aulas diferentes, aulas práticas e aulas com utilização de materiais que despertassem o interesse, o raciocínio e assim

contribuíssem para a melhoria da aprendizagem dos alunos, permanência deles durante as aulas e, principalmente, que desenvolvessem uma aprendizagem satisfatória para todos.

A pesquisa teve como objetivos específicos, construir os sólidos geométricos de Platão; explorar o material manipulável construído pelos alunos nas aulas remotas; estabelecer a Relação de Euler a partir do material manipulável dos sólidos de Platão; melhorar o ensino-aprendizagem à distância através do uso de material manipulável dos sólidos de Platão.

Para elaboração do trabalho foi feita uma pesquisa para saber se esses alunos dispunham do material a ser usado na confecção e como alguns não tinham todo o material, foi providenciado e levado em suas casas, tudo dentro dos padrões de higienização e distanciamento, para só depois dá início a construção. No início das aulas remotas para o referido conteúdo, foi feita a exposição de vídeos e fotos de como o material ficaria. Através de chamadas pelo google meet todos, juntamente com os familiares, iam construindo cada poliedro. Foi uma demonstração de engajamento por parte de todos, pois ficaram atentos aos comandos e dicas para que chegassem ao resultado final: fazendo com que os sólidos de Platão fossem confeccionados de forma prazerosa.

Mesmo diante de todas as dificuldades enfrentadas no ensino remoto, é notória a satisfação dos alunos ao desenvolverem seus conhecimentos matemáticos com a manipulação de material concreto. A aprendizagem se dá de forma prazerosa e ao mesmo tempo sentem-se incentivados a melhorar seus conhecimentos diários ao perceberem situações matemáticas no seu dia a dia.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Um dos desafios das aulas remotas é conseguir manter os alunos estimulados e assíduos nas aulas diante de tudo que possa vir a tirar sua atenção. Por isso, os professores sentem a necessidade de tornar as aulas mais interessantes, atrativas, com apresentações que possibilitem uma melhor compreensão dos conteúdos de forma mais clara, objetiva e que certamente possam satisfazer e despertar a curiosidade dos alunos em desenvolver a matemática de uma maneira criativa e satisfatória.

É preciso que o professor de matemática deixe de lado os métodos tradicionais de que aluno só aprende com seus ensinamentos seguindo um livro didático. E Lorenzato (2009, p. 06) chama atenção para as aulas tradicionais com carteiras enfileiradas e o professor limitado a expor tudo no quadro não havendo outros métodos de ensino e aprendizagem.

No entanto, alguém poderia lembrar-se de que foi, e ainda é possível, ensinar assuntos abstratos para alunos sentados em carteiras enfileiradas e com o professor dispondo apenas do quadro-negro. Afinal, muitos de nós aprendemos (e ensinamos?) a fazer contas desse modo. (LORENZATO, 2009, p. 06)

Verifica-se que é preciso romper com métodos que privam o aluno de opinar, demonstrar seus pensamentos e questionamentos diante de conteúdos e situações que possibilitem um aprendizado mais amplo ao expor seu ponto de vista para o professor e a turma. Lorenzato (2009, p. 07) ressalta também, que as instituições de ensino precisam ter estruturas organizadas para o ensino e que possa desenvolver o pensamento matemático do aluno e assim o professor possa induzi o aluno a demonstrar seu aprendizado diante de situações do dia a dia.

...é uma sala-ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é um espaço para facilitar tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender e principalmente aprender a aprender. (LORENZATO, 2009, p. 07)

Vale evidenciar que não necessariamente é preciso se ter um espaço dentro da escola reservado a jogos, equipamentos e instrumentos específicos para se fazer aulas práticas no ensino e no fazer matemática. É aconselhável um desdobramento e um esforço por parte do docente para que possa elaborar materiais de fácil confecção que possam facilitar a prática de ensino e assim fazer com que o pensar e os saberes matemáticos aconteçam.

O aluno necessita de aulas bem elaboradas e de professores preparados para desempenharem sua função com mais eficiência e isso requer uma boa formação pedagógica, aulas bem elaboradas, discursivas, materiais extras como vídeos e atividades, pesquisas em livros e internet.

É nossa obrigação estar bem preparados para propiciar a aprendizagem da matemática àqueles que nos são confiados. Além disso, qual é o método de ensino que não exige do professor uma boa formação matemática e didática-pedagógica? Na verdade, com professor despreparado, nenhum método produz aprendizagem significativa. (LORENZATO, 2009, p. 12)

Ana Maria Kaleff é uma incentivadora de aulas práticas com material manipulável, de fácil construção e baixo custo, que estabeleça uma aprendizagem mais ampla e eficiente, dando ao aluno a oportunidade de vivenciar o conteúdo de maneira dinâmica e objetiva. Explorar o conteúdo matemático pouco conhecido em determinadas circunstâncias e preparar o aluno para um ensino que estabeleça um entendimento de uma matemática do dia a dia e não somente aquela dos livros, despertando a curiosidade do aluno para situações vividas por ele, fazendo com que o aprendizado matemático aconteça.

...a necessidade de se elaborar recursos didáticos que envolvessem matéria-prima de baixo custo e de fácil obtenção pelo professorado brasileiro. Essa perspectiva educacional se tornaria em uma constante e uma marca de meu trabalho. Desde então, e cada vez mais, tenho certeza de que, como educadora matemática busco, por um lado, formar o futuro professor e, por outro, transformar as concepções educacionais do docente em exercício, para que eduquem pela matemática e não somente busquem educar o seu aluno para a Matemática científica. (KALEFF, 2016, p. 42)

Com a manipulação e construção dos sólidos, eles conseguem formar seu próprio conhecimento que, com o decorrer dos anos irão sendo transformados para que se torne uma base sólida dos conceitos geométricos e esses alunos consigam identificá-los no dia a dia, diante de situações por eles vividas.

A melhor maneira de aprender a visualizar o espaço tridimensional é construindo objetos que mostrem os conceitos espaciais. Construindo poliedros os alunos têm oportunidade de observar e usar muitas relações espaciais. Recursos visuais interessantes também estimulam o pensamento criativo. (VICTORIA POHL, 1994, P. 178)

Lorenzato vem falar da sua forma de ver que o concreto ou manipulável, faz com que o aluno passe a desenvolver seu próprio conhecimento e a explorá-lo de forma mais consciente e que possibilite uma aprendizagem em longo prazo, pois a construção feita e aprendida hoje pode ser mais desenvolvida em breve.

O propósito pela escolha do material manipulável nas aulas remotas nos faz ver que o aluno desenvolve um raciocínio mais abrangente e satisfatório. E esse aprendizado será mais aprimorado no decorrer do processo de ensino aprendizagem em séries posteriores.

O grande objetivo do ensino da geometria é fazer com que a criança passe do espaço vivenciado para o espaço pensado. No primeiro, a criança observa, manipula, decompõe, monta enquanto no segundo ela operacionaliza, constrói um espaço interior fundamentado em raciocínio. Em outras palavras é passagem do concreto ao abstrato. LORENZATO (2008, p. 45)

As transformações vivenciadas por professores diante da pandemia do novo coronavírus causaram mudanças na metodologia usada nas salas de aula e, o ensino remoto passou a exigir mais dedicação de cada profissional. Com a manipulação de materiais, os professores buscam a contextualização do conteúdo a ser estudado, fazendo uma interação entre o aluno e o conteúdo, em uma mudança constante de metodologias.

A disponibilidade do professor para as mudanças é essencial. Não há transformação educacional se o profissional não estiver aberto a compreender a necessidade de melhorar, principalmente no ensino remoto que requer uma disponibilidade e engajamento por parte dele. De acordo com Rosa (1996, p. 43) “nenhuma mudança substantiva na área da educação, acontecerá sem o envolvimento dos educadores, a mudança significativa na educação,

dependerá da mudança de atitude”. É o que está sendo feito por todos os envolvidos no processo de ensino nas aulas remotas, onde escola e família seguem unidas para que o raciocínio lógico e motivacional do aluno aconteça diante do objetivo maior, *aprendizado*.

Apesar de ainda haver alguma resistência ao uso de materiais manipuláveis, às vezes até por parte de alguns profissionais que não acreditam que através do material concreto seja mais fácil estabelecer uma ponte de entendimento, pois estes materiais têm contribuído para o desenvolvimento do raciocínio lógico e construção do conhecimento dos alunos. É necessário romper com paradigmas e concepções primárias que se tinha de que “uso de materiais ou objetos era considerado pura perda de tempo, uma atividade que perturbava o silêncio ou a disciplina da classe” (FIORENTINI e MIORIN, 1990, p. 2).

É perceptível que o material concreto é de fundamental importância para o ensino e experimentação em Matemática, pois “facilita a observação, análise, desenvolve o raciocínio lógico e crítico, sendo excelente para auxiliar o aluno na construção dos seus conhecimentos” (TURRIONI e PEREZ, 2006, p. 61).

E nessa perspectiva, com o objetivo conduzir este aluno à aprendizagem, destaca-se, o uso de materiais didáticos manipuláveis, por se tratar de uma metodologia que auxilia nesta condução. No entanto é necessário salientar, como traz Lorenzato (2006), que o material didático, por melhor que seja, está somente na categoria de meio auxiliar de ensino. Além disto, este por si só não garante bom ensino, nem aprendizagem e muito menos substitui o professor. O material didático é uma alternativa metodológica a disposição do professor.

A disponibilidade e responsabilidade do professor para o uso de materiais manipuláveis são fundamentais para o bom desenvolvimento do uso dos mesmos. Segundo RÊGO e RÊGO, o docente deve ter cuidados como:

Dar tempo para que os alunos conheçam o material (inicialmente é importante que os alunos o explorem livremente); Incentivar a comunicação e troca de ideias, além de discutir com a turma os diferentes processos, resultados e estratégias envolvidos; Mediar, sempre que necessário, o desenvolvimento das atividades, por meio de perguntas ou da indicação de materiais de apoio, solicitando o registro individual ou coletivo das ações realizadas, conclusões e dúvidas; Realizar uma escolha responsável e criteriosa do material; Planejar com antecedência as atividades, procurando conhecer bem os recursos a serem utilizados, para que possam ser explorados de forma eficiente, usando o bom senso para adequá-los às necessidades da turma, estando aberto a sugestões e modificações ao longo do processo, e; Sempre que possível, estimular a participação do aluno e de outros professores na confecção do material. (RÊGO E RÊGO, 2006, p. 54)

A maior importância neste método de ensino, com o uso de materiais manipuláveis é a presença do aluno e suas descobertas. É essencial que o professor entenda que será o guia para a construção do conhecimento do aluno, ele deverá conduzi-lo para desenvolver seu

entendimento, descobertas e fazer suas conclusões. Não será o material por si, mas a ação do aluno ao utilizá-lo com o objetivo de contribuir para que o ensino-aprendizagem aconteça efetivamente. Deve haver a atividade mental do aluno, onde o material didático pode ser um excelente condutor para a construção do seu saber matemático.

“No que tange o saber matemático, tem-se que a construção de conceitos que é um processo longo que requer o envolvimento ativo do aluno que vai progredindo do concreto para o abstrato” (SERRAZINA, 1990, p. 1) através da utilização de materiais que auxiliam a construção do conhecimento que foi facilitado com o uso do material concreto/manipulável.

Quando a descoberta acontece pelo aluno usando como instrumento de aprendizagem construções através de materiais manipuláveis, percebe-se que este aluno consegue atingir um nível além do imaginado. É neste sentido, que o uso de materiais possibilitam à reflexão, a experimentação, a descoberta e contribui para o protagonismo e autonomia do aluno na construção de sua aprendizagem no entendimento e saber matemático, para chegar à compreensão dos conceitos matemáticos que vai além dos materiais (MARQUES, 2018, p. 114).

Fazer um paralelo entre o cotidiano do aluno e o que é estudado em sala de aula é de extrema importância para o processo de ensino e aprendizagem. O aluno deve ser capaz de relacionar os sólidos com materiais que faz uso no dia a dia, como por exemplo: caixas de sapatos, latas de leite, dados usados nos jogos e brincadeiras. O conteúdo geométrico precisa de uma ferramenta para ligar o que o raciocínio aprende com os materiais utilizados pelos alunos em suas casas. Rêgo e Rêgo (2006, p. 43) ao tratar a importância da contextualização da aprendizagem, destacam que “o material concreto tem fundamental importância, pois a partir de sua utilização adequada, os alunos ampliam sua concepção sobre o que é, como e para que aprender matemática.”

Seguindo a compreensão de que o uso de material deve visar mais diretamente à ampliação de conceitos, à descoberta de propriedades, à percepção da necessidade do emprego de termos ou símbolos, à compreensão de algoritmos, enfim, aos objetivos matemáticos (LORENZATO, 2006, p. 9), podemos ver que ao trabalhar com material manipulável temos o objetivo de desenvolver potencialidades maiores no raciocínio do aluno.

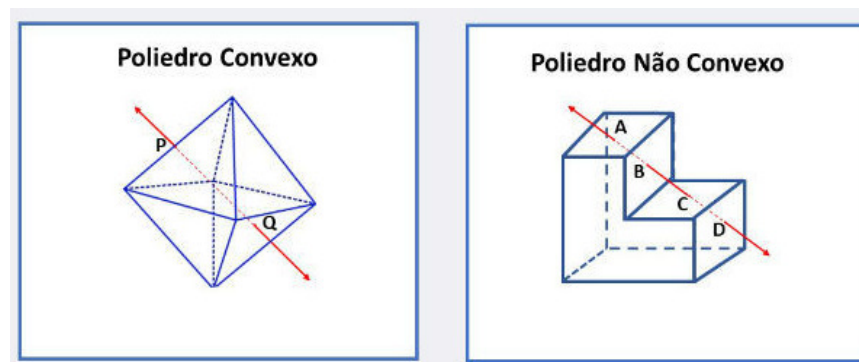
Quando o discente consegue fazer a relação do sólido a materiais existentes em sua residência, há uma constatação da aprendizagem e a aquisição de um conhecimento sólido é duradoura. Esse aluno será capaz de reproduzir a aprendizagem e relacioná-la no seu cotidiano quando estiver diante de formas ou sólidos que lhe remeta aos conceitos estudados. Com a manipulação, os alunos são capazes de aprender de forma prática lúdica, construir,

manipular e compreender os conceitos trabalhados. Segundo Peluzzari, a construção das aprendizagens significativas implica a conexão ou vinculação do que o aluno sabe com os conhecimentos novos, quer dizer, o antigo com o novo (PELIZZARI, 2001-2002, p. 40).

Poliedros são sólidos geométricos limitados cujas superfícies são finitas e formadas por polígonos planos (triângulos, quadriláteros, pentágonos, hexágonos etc) que são figuras fechadas e seu nome vem do grego com a união dos termos “poly” e “gon”, que diz-se “muitos ângulos”.

O poliedro pode ser convexo, quando qualquer segmento de reta traçada estiver totalmente inserido nele. E vai ser um poliedro não convexo, quando uma reta traçada corta o plano das faces em, no máximo, dois pontos. Assim, entende-se como poliedro convexo quando formam-se polígonos convexos que não pertencem ao mesmo plano.

Imagem 01 – Poliedro convexo e Poliedro não convexo



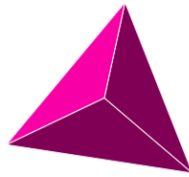
Fonte: <https://www.todamateria.com.br/poliedro/>

A equação $V - A + F = 2$, caracteriza a Relação de Euler ou Teorema de Euler que não é válido em sua generalidade. Podemos afirmar que é válido para vários poliedros convexos, para os sólidos de Platão (os cinco poliedros regulares convexos) e também para alguns poliedros não convexos.

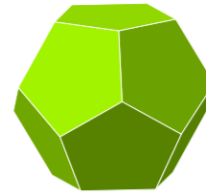
O Teorema de Euler foi descoberto em 1758 pelo matemático suíço, Leonhard Euler (1707-1783) e determina a relação entre faces (F), arestas (A) e vértices (V) na fórmula $V - A + F = 2$ ou $F + V = 2 + A$.

Exemplo:

Imagem 01 - Poliedro convexo onde o Teorema de Euler é válido



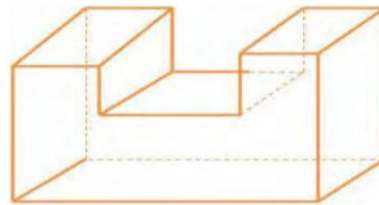
$$V - A + F = 4 - 6 + 4 = 2$$



$$V - A + F = 20 - 30 + 12 = 2$$

Fonte: MIALICH, 2013.

Imagem 2 - Poliedro não convexo onde o Teorema de Euler é válido



$$V - A + F = 16 - 24 + 10 = 2$$

Fonte: MIALICH, 2013.

Imagem 3 - Poliedro não convexo onde o Teorema de Euler não é válido



$$V - A + F = 16 - 32 + 16 = 0$$

Fonte: MIALICH, 2013.

3. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa qualitativa pedagógicas, com revisão bibliográfica, técnicas e procedimentos metodológicos a serem desenvolvidos durante a execução do trabalho. A presente pesquisa também trás um estudo de campo que foi realizado com 6 alunos da turma do 7º ano do Ensino Fundamental, na cidade de Taperoá, Cariri Ocidental da Paraíba, utilizando aulas no ensino remoto.

A experiência consistiu em realizar a construção de sólidos geométricos de Platão, usando materiais de fácil utilização e manuseio na casa dos próprios alunos. No primeiro momento foi feita uma aula expositiva pelo aplicativo Google meet mostrando o passo a passo a ser seguido durante a confecção e conclusão do material manipulável; em seguida foi enviado através do aplicativo de whatsapp um link de um vídeo no qual foi mostrado aos alunos as formas geométricas e como elas se transformam nos sólidos a serem construídos.

Como estamos em período de pandemia em virtude da COVID-19, doença causada pelo novo coronavírus, todas as aulas da escola em que a pesquisa foi desenvolvida, foram realizadas de forma remota com o auxílio das tecnologias e das redes sociais, que têm tido um papel fundamental na construção do conhecimento, principalmente, nesse período pandêmico.

Após a exibição do vídeo foi pedido que os alunos providenciassem o material a ser utilizado na aula, como canudos, durex, fita crepe, tesoura ou qualquer outra de função similar, para serem usadas nas construções dos sólidos geométricos.

Os sólidos confeccionados nas aulas foram o tetraedro (pirâmide de base triangular), o hexaedro (cubo), o octaedro, o dodecaedro e o icosaedro que também são conhecidos como sólidos de Platão. A escolha por estes sólidos se deu devido ao fato de ser simples, mais comum, pela facilidade na confecção do material concreto e que através deles os alunos pudessem ter contato com a Geometria Sólida.

Os sólidos foram formados pelos alunos com uso de canudos e fitas adesivas. O primeiro passo foi com a contagem dos canudos para cada um dos cinco sólidos a serem criados e posteriormente foram sendo montadas as formas geométricas usando a fita adesiva, e conseqüentemente, se juntando as formas e construindo os sólidos. Após a construção foi possível nomeá-los, observando o formato da base, conceituando e identificando a quantidade de faces, arestas e vértices.

Com os sólidos construídos e após todos entenderem os motivos de seus nomes serem dados de acordo com o número de faces, foi possível demonstrar que a Relação de Euler é usada para associar a quantidade de arestas, faces e vértices de poliedro e verificou-se que a Relação de Euler é válida para os cinco sólidos de Platão construídos durante as aulas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esse trabalho com material concreto foi realizado com o intuito de facilitar e favorecer o aprendizado dos alunos, servindo para a compreensão da Relação de Euler visto que foi observado que os alunos já traziam um conhecimento a cerca das formas e sólidos

geométricos por já terem estudado nas séries anteriores. Porém a utilização de materiais manipuláveis e a forma como a aula seguiu, como se fosse uma oficina, trouxe ânimo a turma que parece ter desempenhado a vontade de aprender.

Durante as aulas na construção dos sólidos, percebemos o empenho das famílias em colaborar com a aprendizagem dos alunos, buscando ajudá-los e incentivando da melhor forma possível. Um momento de muita importância para a aprendizagem, em um ano totalmente diferente, com situações jamais vivenciadas, onde os pais, responsáveis e a família de um modo geral, estão também, vivendo desafios com os filhos tendo que ter aulas através da internet. Houve uma ótima interação entre os componentes da família (pai, mãe, irmãos e filhos) que além de acompanharem as aulas com os alunos também colaboraram com a construção dos sólidos geométricos.

No decorrer da construção de cada sólido, os alunos eram questionados sobre as formas que estavam utilizando e em qual sólido se transformaria. Após a construção, foram capazes de identificar a forma e relacionar o sólido com objetos existentes em suas casas.

Imagens 04 e 05 - Elaboração de sólidos geométricos



Fonte: Arquivo pessoal (2021)

Com a união de três canudos onde foi encaixando-se as pontas, formando polígonos (triângulos, quadriláteros e pentágonos); logo depois, fizeram a união dos polígonos com fita crepe para a construção final do sólido. Foram aparecendo conclusões como: com quatro destes triângulos podemos formar o tetraedro. No tetraedro pode-se observar que a base é sempre formada por um triângulo independente da posição que esteja e cada um destes é triângulo equilátero devido ao número de lados iguais que possui. Na oportunidade foi feita uma exposição sobre polígono (figura geométrica plana, fechada e formada por segmentos de reta) e números de lados que foi percebido pela quantidade de triângulos usados na figura geométrica construída.

A confecção dos poliedros chamou a atenção para o fato dos sólidos terem formato de quadrado, triângulos e de pentágonos, porém a junção das formas geométricas dar ideia da

formação de um ponto que chamamos de vértice. Com as construções, pode-se criar o conceito de figuras planas e espaciais e ainda foi possível observar os sólidos de maneira diferente quando foi pedido que eles abrissem alguns sólidos construídos.

Imagens 06, 07 e 08 - Elaboração de sólidos geométricos



Fonte: Arquivo pessoal (2021)

Em vários momentos eram feitas intervenções com o intuito de instigá-los a apresentarem mais objetos ou formas geométricas de sua vivência que se assemelhassem aos sólidos, de maneira que possibilitasse a participação de todos, para que ao apresentar os conceitos, eles já tivessem uma ideia sobre cada um deles. Algumas intervenções foram necessárias para se chegar à formalização e comprovação dos conceitos, pois Ottesbach; Pavanelo (2009, p. 5), disse:

Quando se utilizam materiais manipuláveis no aprendizado da Matemática, convém enfatizar com os alunos que a constatação da validade de uma afirmação em diversas experiências não é suficiente para comprovar que essa afirmação é sempre válida. As constatações que se repetem devem ser vistas como dicas importantes da possibilidade da afirmação estar correta, de modo que os matemáticos enfatizam a necessidade de uma demonstração para comprovar a sua validade. (OTTESBACH; PAVANELO, 2009, p. 5),

Os sólidos foram construídos de forma gradativa e o uso foi se fazendo constante. O dever de se criar oportunidades para crianças utilizarem material manipulável, no sentido de que “a abstração de ideias tem sua origem na manipulação de atividades mentais a elas associadas” (DANTE, 2005, p. 60).

Imagens 09 e 10 - Elaboração de sólidos geométricos



Fonte: Arquivo pessoal (2021)

Com os sólidos construídos, foi o momento de trabalhar os conceitos de faces, arestas e vértices usando o tetraedro, o hexaedro, o octaedro, o dodecaedro e o icosaedro conhecidos como os sólidos de Platão. Alguns alunos lembraram as definições estudadas anteriormente, outros se atrapalhavam com o que é face com que é aresta. Porém, a maioria já lembrava o que os nomes significavam. SILVA e MARTINS (2000, p. 4).

Os materiais manipuláveis são fundamentais se pensarmos em ajudar a criança na passagem do concreto para o abstrato, na medida em que eles apelam a vários sentidos e são usados pelas crianças como uma espécie de suporte físico numa situação de aprendizagem. Assim sendo, parece relevante equipar as aulas de Matemática com todo um conjunto de materiais manipuláveis (cubos, geoplanos, tangrans, régua, papel pontado, ábaco, e tantos outros) feitos pelo professor, pelo aluno ou produzidos comercialmente, em adequação com os problemas a resolver, as idéias a explorar ou estruturados de acordo com determinado conceito matemático. (SILVA E MARTINS, 2000, p. 4).

Com o estudo sobre faces, arestas e vértices, foi exposta e explicada a relação de Euler, apresentando os poliedros convexos e não convexos, em seguida a fórmula $V + F = A + 2$. Leonhard Euler foi um matemático, nascido na Suíça, (1707-1783) que encontrou uma relação entre os vértices, arestas e faces de qualquer poliedro convexo. Entende como poliedro os sólidos formados pelo encontro de planos e poliedro convexo quando suas faces não formam nenhuma “cavidade”.

Desta forma, analisa-se que ao utilizar os materiais manipuláveis, mesmo que em aulas remotas, difíceis de concentração, com uma série de fatores que podem desviar a atenção dos alunos, eles conseguem manter-se estimulados e dispostos a aprendizagem. O concreto, e o lúdico torna as aulas mais agradáveis e é possível atingir as expectativas dos professores.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho realizado com material concreto que favorece a aprendizagem dos sólidos geométricos, ajuda na compreensão da Relação de Euler e trás benefícios para futuros estudos, pois ao despertar a curiosidade do aluno facilita o ensino aprendizagem de forma satisfatória.

Concluiu-se que diante da pandemia em sequência das aulas remotas, o uso de material manipulável no ensino da Geometria é uma ótima ferramenta para despertar o interesse pelo conteúdo, pois possibilita uma maior interatividade e socialização do conhecimento construído, sendo de grande relevância para o ensino da matemática.

Verificou-se ainda que, com o uso de canudos e fita adesiva conseguiram atingir o primeiro objetivo específico, construir os sólidos geométricos de Platão. Com os sólidos confeccionados, atingi-se o segundo, explorar o material manipulável construído pelos alunos nas aulas remotas. Terceiro, com a manipulação pode-se explorar conceitos como formas geométricas, número de faces, número de arestas, número de vértice e estabelecer a Relação de Euler a partir do material manipulável dos sólidos de Platão. A construção e manipulação dos objetos produzidos contribuiu para melhorar o ensino-aprendizagem à distância através do uso dos sólidos de Platão, quarto objetivo do trabalho.

O objetivo geral da pesquisa foi atingido com êxito, construir e utilizar material manipulável nas aulas remotas desenvolvendo uma compreensão de sólidos geométricos de Platão em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental na educação à distância. Com essa metodologia de ensino, os alunos puderam relacionar os conteúdos abordados com as experiências vivenciadas e assim aprenderem de maneira significativa as formas e conceitos geométricos propostos.

Foi possível perceber que o estímulo ao desenvolvimento da criatividade e do lúdico na sala de aula é fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem, essa metodologia não serve apenas para o ensino remoto, mas deve ser uma constante no ensino dos conceitos matemáticos, pois contribuem e facilitam a aprendizagem e compreensão dos conteúdos.

O ensino dos conceitos geométricos é atraente e estimulante quando posto em prática de forma que o aluno tenha a oportunidade de transformar conhecimentos existentes e adquirir novos a partir de suas percepções.

Esse estudo é apenas o início de uma verificação que deve ser utilizada como contribuição para outros trabalhos que visem colaborar para a melhoria na qualidade do ensino dos conceitos matemáticos.

6. REFERÊNCIAS

BRASIL, Parâmetros curriculares nacionais: matemática/Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998. BRASIL, Parâmetros curriculares nacionais: matemática/Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. 12. edição. São Paulo, 2005.

FIorentini, Dario; Miorim, Maria Ângela. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática**. Boletim da SBEM. SBEM: São Paulo, ano 4, n. 7, 1990.

KALEFF, Ana Maria M. R. Rei, Dulce Monteiro. GARCIA, Simone dos Santos. **Quebra cabeças geométricos e formas planas**. Niterói. 3ª edição. EdUFF, 2005.

KALEFF, Ana Maria M. R. **Vendo e entendendo os poliedros: do desenho ao cálculo do volume através de quebra-cabeça e outros materiais**. Niterói. 2ª edição. EdUFF, 2003.

LORENZATO, Sergio. **Educação infantil e percepção matemática**. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

LORENZATO, Sergio. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis**. In: LORENZATO, Sérgio. Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006, p. 3-38.

MARQUES, Thaiana Martins. ET ALL. **Sólidos geométricos por meio de material manipulável: um recurso para o ensino de Geometria**. Revista Educação, Escola e Sociedade www.periodicos.unimontes.br/rees Montes Claros, v. 11 , n. 13, p. 109-119, jul./dez. 2018 eISSN 2540-4002.

MARTINS, S. **Falar de Matemática hoje é** Millenium – Revista do ISPV: Instituto Superior Politécnico de Viseu, sem, n. 20, out de 2000.

MIALICH, Flávia Renata, **Poliedros e Teorema de Euler**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, 2004. Disponível em: file:///D:/Desktop/ARTIGO/3%20-%20Vers%C3%A3o%20Maio/mialich_fr_me_sjrp.pdf. Acesso em 10 de novembro de 2020.

OTTESBACH, R. C.; PAVANELLO, R. M. **Laboratório de Ensino e Aprendizagem da Matemática na apreciação de professores**. 2009.

PELIZZARI, Adriana. et al. **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel**. Disponível em <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf> Acesso em: 29 NOV. 2020.

RÊGO, R. M.; RÊGO, R. G. **Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática**. In: LORENZATO, Sérgio. Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 39-56

ROSA, Sanny S. da. **Construtivismo e Mudança**. 4ª. Edição. São Paulo: Editora Cortez, 1996.

SCOLARO, Maria A. **O uso dos Materiais Didáticos Manipuláveis como recurso pedagógico nas aulas de Matemática**. Disponível em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1666-8.pdf>. Acesso em 29 de nov. 2020.

SERRAZINA, M. L. **Os materiais e o ensino da Matemática**. *Educação e Matemática*, n. 13, jan/mar., 1990. (Editorial).

TURRIONI, Ana Maria Silveira. **O Laboratório de Educação Matemática na formação inicial de professores**. 2004. 175f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, 2004. Disponível em <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/91124>. Acesso em 29 de nov. 2020.

7. ANEXOS

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

Polo: UAB TAPEROÁ - PB

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E DEPOIMENTOS

Eu Silene Nunes Lima, CPF: _____, RG _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de imagem e/ou depoimento de meu (minha) filho (a), especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), **AUTORIZO**, através do presente termo, os pesquisadores **Ivoneide Veronica da Silva** do projeto de pesquisa intitulado: Construção dos Sólidos de Platan com canudos em aulas remotas, a utilizar as fotos e/ou vídeos que se façam necessárias e/ou a colher meu depoimento sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Ao mesmo tempo, **LIBERO** a utilização destas fotos e/ou vídeos (seus respectivos negativos ou cópias) e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor da pesquisadora da pesquisa, acima especificada.

Por ser a expressão da minha vontade, assino a presente autorização, cedendo, a título gratuito, todos os direitos autorais decorrentes dos depoimentos, artigos e entrevistas por mim fornecidos, abdicando do direito de reclamar de todo e qualquer direito conexo à minha imagem e/ou som da minha voz, e qualquer outro direito decorrente dos direitos abrangidos pela Lei 9160/98 (Lei dos Direitos Autorais).

Taperoá PB, 24 de novembro de 20 20.

Ivoneide Veronica da Silva
Nome e assinatura da pesquisadora responsável pela pesquisa

Silene Nunes Lima
Assinatura e nome completo do (a) participante da pesquisa



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

Polo: UAB TAPEROÁ - PB

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E DEPOIMENTOS

Eu Maria José dos Santos, CPF: _____, RG _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de imagem e/ou depoimento de meu (minha) filho (a), especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), **AUTORIZO**, através do presente termo, os pesquisadores **Ivoneide Veronica da Silva** do projeto de pesquisa intitulado: Construção dos Sólidos de Platão com canudos em cubos rematados a utilizar as fotos e/ou vídeos que se façam necessárias e/ou a colher meu depoimento sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

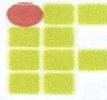
Ao mesmo tempo, **LIBERO** a utilização destas fotos e/ou vídeos (seus respectivos negativos ou cópias) e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor da pesquisadora da pesquisa, acima especificada.

Por ser a expressão da minha vontade, assino a presente autorização, cedendo, a título gratuito, todos os direitos autorais decorrentes dos depoimentos, artigos e entrevistas por mim fornecidos, abdicando do direito de reclamar de todo e qualquer direito conexo à minha imagem e/ou som da minha voz, e qualquer outro direito decorrente dos direitos abrangidos pela Lei 9160/98 (Lei dos Direitos Autorais).

Taperoá PB, 24 de novembro de 2020.

Ivoneide Veronica da Silva
Nome e assinatura da pesquisadora responsável pela pesquisa

Maria José dos Santos
Assinatura e nome completo do (a) participante da pesquisa



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

Polo: UAB TAPEROÁ - PB

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E DEPOIMENTOS

Eu Sulmara Mayara Soares de Lima Santos CPF: _____, RG _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de imagem e/ou depoimento de meu (minha) filho (a), especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), **AUTORIZO**, através do presente termo, os pesquisadores **Ivoneide Veronica da Silva** do projeto de pesquisa intitulado: Construção dos Sólidos de Platão com canudos em aulas remotas, a utilizar as fotos e/ou vídeos que se façam necessárias e/ou a colher meu depoimento sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Ao mesmo tempo, **LIBERO** a utilização destas fotos e/ou vídeos (seus respectivos negativos ou cópias) e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor da pesquisadora da pesquisa, acima especificada.

Por ser a expressão da minha vontade, assino a presente autorização, cedendo, a título gratuito, todos os direitos autorais decorrentes dos depoimentos, artigos e entrevistas por mim fornecidos, abdicando do direito de reclamar de todo e qualquer direito conexo à minha imagem e/ou som da minha voz, e qualquer outro direito decorrente dos direitos abrangidos pela Lei 9160/98 (Lei dos Direitos Autorais).

Taperoá PB, 24 de novembro de 2020.

Ivoneide Veronica da Silva
Nome e assinatura da pesquisadora responsável pela pesquisa

Sulmara Mayara Soares de Lima Santos
Assinatura e nome completo do (a) participante da pesquisa



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

Polo: UAB TAPEROÁ - PB

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E DEPOIMENTOS

Eu Maria de Lourdes Bezerra Oliveira CPF: _____, RG _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de imagem e/ou depoimento de meu (minha) filho (a), especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), **AUTORIZO**, através do presente termo, os pesquisadores Ivoneide Veronica da Silva do projeto de pesquisa intitulado: Construção dos Sólidos de Plata com canudos em aulas remotas a utilizar as fotos e/ou vídeos que se façam necessárias e/ou a colher meu depoimento sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Ao mesmo tempo, **LIBERO** a utilização destas fotos e/ou vídeos (seus respectivos negativos ou cópias) e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor da pesquisadora da pesquisa, acima especificada.

Por ser a expressão da minha vontade, assino a presente autorização, cedendo, a título gratuito, todos os direitos autorais decorrentes dos depoimentos, artigos e entrevistas por mim fornecidos, abdicando do direito de reclamar de todo e qualquer direito conexo à minha imagem e/ou som da minha voz, e qualquer outro direito decorrente dos direitos abrangidos pela Lei 9160/98 (Lei dos Direitos Autorais).

Taperoá PB, 24 de novembro de 2020.

Ivoneide Veronica da Silva
Nome e assinatura da pesquisadora responsável pela pesquisa

Maria de Lourdes Bezerra Oliveira
Assinatura e nome completo do (a) participante da pesquisa



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

Polo: UAB TAPEROÁ - PB

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E DEPOIMENTOS

Eu Maria José Alves da Silva Soares CPF: _____, RG _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de imagem e/ou depoimento de meu (minha) filho (a), especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), **AUTORIZO**, através do presente termo, os pesquisadores **Ivoneide Veronica da Silva** do projeto de pesquisa intitulado: Construção dos Sólidos de Platos com curvaturas em aulas remotas, a utilizar as fotos e/ou vídeos que se façam necessárias e/ou a colher meu depoimento sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Ao mesmo tempo, **LIBERO** a utilização destas fotos e/ou vídeos (seus respectivos negativos ou cópias) e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor da pesquisadora da pesquisa, acima especificada.

Por ser a expressão da minha vontade, assino a presente autorização, cedendo, a título gratuito, todos os direitos autorais decorrentes dos depoimentos, artigos e entrevistas por mim fornecidos, abdicando do direito de reclamar de todo e qualquer direito conexo à minha imagem e/ou som da minha voz, e qualquer outro direito decorrente dos direitos abrangidos pela Lei 9160/98 (Lei dos Direitos Autorais).

Taperoá PB, 24 de novembro de 2020.

Ivoneide Veronica da Silva
Nome e assinatura da pesquisadora responsável pela pesquisa

Maria José Alves da Silva Soares
Assinatura e nome completo do (a) participante da pesquisa

Documento Digitalizado Restrito

TCC VERSAO FINAL

Assunto: TCC VERSAO FINAL
Assinado por: Yanna Gomes
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:

- **Yanna Gomes de Sousa, TECNICO EM ENFERMAGEM**, em 01/12/2021 10:50:30.

Este documento foi armazenado no SUAP em 01/12/2021. 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: 387001

Código de Autenticação: b14714c61b

