

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

TÂMARA AUGUSTO DA SILVA

Caixa Tátil, Geometria e Possibilidades Didáticas

Rio Tinto – PB
2023

TÂMARA AUGUSTO DA SILVA

Caixa Tátil, Geometria e Possibilidades Didáticas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Matemática como requisito parcial para obtenção
do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Emmanuel de Sousa
Fernandes Falcão

Rio Tinto – PB
2023

**Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação**

S586c Silva, Tâmara Augusto da.
Caixa tátil, geometria e possibilidades didáticas /
Tâmara Augusto da Silva. - Rio Tinto, 2023.
64 f. : il.

Orientação: Emmanuel de Sousa Fernandes Falcão.
TCC (Licenciatura em Matemática) - UFPB/CCAE.

1. Geometria - ensino. 2. Caixa tátil. 3. Matemática
- ensino. 4. Livro didático. 5. Sequência didática. I.
Falcão, Emmanuel de Sousa Fernandes. II. Título.

UFPB/CCAE

CDU 514:37

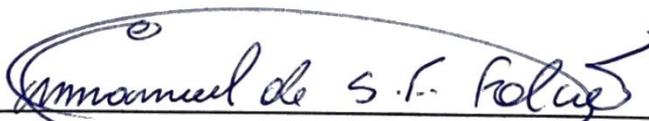
TÂMARA AUGUSTO DA SILVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

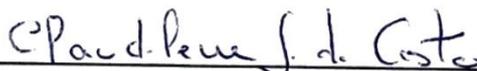
Orientador: Prof. Dr. Emmanuel de Sousa Fernandes Falcão

Aprovado em: 14/ junho / 2023

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Emmanuel de Sousa Fernandes Falcão (Orientador)
UFPB/Departamento de ciência exatas - CCAE



Prof. Dra. Claudilene Gomes da Costa
UFPB/Departamento de Ciências Exatas - CCAE



Prof. Me. Marcos André José Valcácio
UFPB/Departamento de Ciências Exatas - CCAE

Dedico este trabalho a minha mãe Risonete Francisco da Silva. A Deus e ao maior presente que ele me deu, minha filha Dominique Vitória. Ao meu esposo, Luciano, que me apoiou, motivou, encorajou e sempre esteve ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, por sua bondade e generosidade. Por me abençoar, com a minha família. Por me proteger e me proporcionar forças nesta caminhada.

A minha eterna gratidão a minha mãe Risonete por nunca desistir e sempre acreditar em mim. Por me incentivar quando diz que sou o orgulho dela. Obrigado “mainha” por confiar em mim. Eu te amo. Agradeço aos meus irmãos Tamara, Taise, Jordania e Joalison por me incentivar e me ajudar nos momentos difíceis.

A família do meu esposo, em especial a minha sogra, Ana Lucia, que com sua fé, bondade e coragem me mostrou que eu nunca deveria perder a esperança. Mostrou que Deus sempre está comigo.

Ao meu amor, amigo, companheiro e esposo, Luciano, por todo cuidado e paciência. Por acreditar em mim por não me deixa desistir, por toda compreensão, por está ao meu lado. Obrigado por compartilharmos momentos incríveis. Obrigado por cuidar da nossa família e por me amar incondicionalmente. Eu te amo hoje e sempre, meu chatô.

A meu orientador, Professor Emmanuel Falcão, por aceitar e acreditar que eu seria capaz de realizar este trabalho. Obrigado meu querido por toda paciência, incentivos, e-mails e áudios nos finais de semana, por toda contribuição, por dedicar seu tempo em me ajudar nesta caminhada.

A todos os professores do curso de Licenciatura em Matemática, por contribuírem no meu crescimento. Em especial a Marcos André, que me incentiva desde do primeiro dia de aula, construindo uma amizade encantadora. Também a Claudilene Costa, que com sua alegria radiante, oferta bons conselhos e me incentivou não desistir.

Aos meus colegas de curso, agradeço a cada um pela amizade que construímos, pelas experiências, pelos incentivos, pelas lágrimas, pelos risos e por todo os momentos compartilhado, obrigado Letícia, Rosilane, Isabel, Naiara, Jaciane, Fernanda, Jocilene, Izidorio e Mário. Faço um agradecimento especial a Isleny Lisboa, que chegou em minha vida trazendo alegrias, que me deu espaço na vida dela, me incentivando e ajudando nessa trajetória, compartilhando comigo suas alegrias e tristezas. Juntas choramos e sorrimos, nossos laços se fortaleceram e construímos uma amizade linda. Eu amo você e obrigado por tudo.

Agradeço a Vívian Thayna por estar ao meu lado durante todos esses anos, por compartilhar comigo sua amizade. Por me apoiar e incentivar a nunca desistir, por segurar minha mão quando mais precisei. Obrigado por me encorajar a realizar meus sonhos, por estar sempre comigo. Eu amo você Leãozinho.

A mente que se abre a uma nova ideia jamais
voltará ao seu tamanho original.

Albert Einstein

RESUMO

Essa pesquisa teve como objetivo elaborar uma proposta didática, utilizando a Caixa Tátil, para realizar representações geométricas como recurso didático para o 5º ano do Ensino Fundamental. Para atingir esse objetivo, a pesquisa se atentou a ações específicas, quais sejam: Identificar propostas de atividades que compreendem a Geometria voltada para o Ensino Fundamental presentes em livros didáticos e em textos de referência; Apresentar as contribuições e possibilidades do uso da Caixa Tátil no ensino das representações geométricas de sólido; Analisar e discutir sobre a Caixa Tátil como metodologia de ensino da Geometria e; Compartilhar algumas caixas táteis com a comunidade rio tintense e planos de aula com domínios de internet. Para desenvolvimento desses objetivos foi adotado uma postura metodológica do tipo básica, qualitativa, explicativa e estudo de caso, com revisão bibliográfica de 40 autores, de 41 referências, datados entre 1995 e 2023. Entre as referências, autores como Gonçalves (2014), Lorenzato (1995), Mello (2018) e outros. A pesquisa analisa dois livros didáticos de 5º ano do Ensino Fundamental e aponta os pontos fortes e fracos da contextualização da obra com a realidade local nas cidades de Rio Tinto e Mamanguape. A pesquisa relata a entrega de duas caixas táteis elaboradas, o compartilhamento do planejamento escolar e, através de QR codes, expõe a construção, no youtube, das caixas táteis doadas. Por fim, uma contribuição desse trabalho, para a comunidade acadêmica, é que essa pesquisa dar relevo ao papel da Geometria na formação do estudante; expõem a importância de se continuar debatendo a temática do uso do Material Concreto como auxílio complementar do ensino de Geometria, em especial, a Caixa Tátil.

Palavras-chave: Geometria. Caixa Tátil. Livro Didático. Sequência Didática.

ABSTRACT

This research aimed to develop a didactic proposal using the Tactile Box to perform geometric representations as a teaching resource for 5th grade of Elementary School. To achieve this goal, the research focused on specific actions, namely: Identifying proposals for activities that comprise Geometry aimed at Elementary School present in textbooks and reference texts; Presenting the contributions and possibilities of using the Tactile Box in teaching solid geometric representations; Analyzing and discussing the Tactile Box as a teaching methodology for Geometry; and Sharing some tactile boxes with the Rio Tinto community and lesson plans with internet domains. To develop these objectives, a basic, qualitative, explanatory, and case study methodology was adopted, with a literature review of 40 authors, of 41 works, dated between 1995 and 2023. Among the references are authors such as Gonçalves (2014), Lorenzato (1995), Mello (2018), and others. The research analyzes two 5th-grade textbooks for Elementary School and points out the strengths and weaknesses of the contextualization of the work with the local reality in the cities of Rio Tinto and Mamanguape. The research reports the delivery of two elaborated tactile boxes, the sharing of school planning, and, through QR codes, exposes the construction, on YouTube, of the donated tactile boxes. Finally, a contribution of this work to the academic community is that this research emphasizes the role of Geometry in the student's formation; exposes the importance of continuing to debate the theme of the use of Concrete Material as a complementary aid in teaching Geometry, especially the Tactile Box.

Keywords: Geometry. Tactile Box. Textbook. Didactic Sequence.

MEMORIAL

Nasci em 18 de março de 1996, sou filha de Risonete Francisco da Silva e de Luís Augusto da Silva. Comigo, somos cinco irmãos, sendo eu a primeira filha. Minha família sempre foi muito humilde, eu recorro poucas lembranças na minha infância. Consigo recordar uma situação, de quando eu tinha uns quatro anos, de minha mãe e meu pai se separando. Conforme o tempo foi passando eu fui perdendo o contato com meu pai. Eu não tinha noção de tudo que tinha acontecido. Quando comecei a amadurecer, já na minha fase adolescente, reencontrei meu pai e, com o coração cheio de mágoa, não consegui uma reaproximação afetiva. Entretanto, sinto-me forte e sempre foi objeto de meus desejos ser uma pessoa boa, colaborativa, portanto, optei por dedicação nas escolhas de vida que optei.

Minha mãe é agricultora, frequentou até a 2ª série¹ do Ensino Fundamental, mas não conseguiu concluir seus estudos. No contexto da realidade dela, na época dela, era condição suficiente ser estimulada apenas até a fase de aprender a escrever o próprio nome e efetuar contas de cabeça. Apesar dessa limitação escolar, ela nunca permitiu que nos faltasse nada. Ainda hoje, ela mantém essa responsabilidade afetiva. Tenho minhas referências morais alicerçadas no histórico da minha mãe. Mesmo após a separação, com suas limitações, enfrentou as situações difíceis. Ela procurou oportunidades de emprego em casas de outras famílias, tudo para que pudéssemos usufruir das oportunidades que lhes faltou.

Lembro que ela saía pra trabalhar e, eu e minhas irmãs, ficávamos com minha avó. Aos finais de semana, quando ela chegava, era uma felicidade enorme. Lembro que, aos poucos, ela fez uma casa. Era simples, de taipa, piso grosso. Éramos felizes com o pouco que tínhamos. Um tempo depois ela encontrou um novo companheiro, se afastou das atividades extra domésticas e ficou apenas cuidando da gente. Nosso padrasto assumiu as responsabilidades financeiras.

Outra recordação vívida que possuo é o sentimento de, por morar longe da escola, ir a pé até a instituição e sentir grande alegria ao chegar na sala de aula. A escola era um lugar que eu adorava frequentar e tinha apreço especial pelas disciplinas de Matemática e Geometria. Eu achava muito bonito as formas geométricas e as cores que as preenchiam. Minhas melhores notas eram nessas disciplinas.

Aos 15 anos comecei a procurar minha independência financeira. Mesmo com o histórico protetivo e acolhedor de minha mãe, eu sentia a necessidade de ser independente. Essa

¹ Atual 1º ano do Ensino Fundamental.

fase marcou minha vida porque, mesmo assustada e receosa, eu quis passar minhas férias trabalhando na casa de outras famílias, cuidando de crianças novas. Aos poucos, fui me adaptando a essa nova realidade e consegui conciliar essa função com meus estudos. Iniciando o 1º ano do Ensino Médio², pude conhecer novas pessoas, ter acesso a uma realidade que antes me era rara, como acesso a ônibus para fins de deslocamento da escola para casa, e assim, eu consegui estudar no horário da tarde e cuidar da criança sob minha guarda durante a manhã e à noite. Era um trabalho intermitente.

A nova realidade escolar do Ensino Médio dificultou minhas zonas de segurança. Trabalhando e com as disciplinas sendo mais difíceis, foi um ano complicado e cansativo. Entretanto, eu consegui concluir os estudos e, já cansada do dia a dia na cidade grande, optei por voltar pra casa para iniciar o 2º ano³ na Escola Municipal Deputado João Fernandes. Entretanto, na metade do ano, não aguentei ficar sem minha autonomia financeira e, com isso, voltei a trabalhar na casa de outras famílias, em especial, na de uma das minhas professoras, que residia em Rio Tinto. Novamente, tudo precisava se readaptar. Era diferente e desafiador. Recordo-me de um projeto que participei envolvendo Geometria, que trazia as formas geométricas visíveis no dia a dia. Entendo que esse é o tipo de projeto que motiva a favor do estudo da Geometria Plana e da Geometria Espacial. O uso de objetos do cotidiano para estudar as formas e Figuras geométricas pode ser um diferencial para o pensamento e a visualização abstrata dentro da sala de aula. Ao concluir o Ensino Médio, continuei na cidade de Rio Tinto, iniciando e buscando realizar meu sonho de me formar e portar meu diploma.

Em 2013 conheci meu esposo, iniciamos uma nova trajetória, cheia de desafios e realizações. Como compartilhávamos os mesmos sonhos e os mesmos objetivos, construímos uma família. Sou religiosa e creio que Deus nos abençoou como nossa filha Dominique Vitória. Para retomar os estudos e ingressar na vida acadêmica e no Ensino Superior, entrei no cursinho pré-vestibular, fiz durante dois anos, e obtive a nota pra entrar no curso de Licenciatura em Matemática, pela Universidade Federal da Paraíba, em Rio Tinto.

Os primeiros períodos no curso foram bastante desafiadores. As disciplinas básicas, que buscavam aprofundar conteúdos ensinados no Ensino Fundamental e Médio, foram bastante tensas. Entretanto, não desisti e continuei com o curso, até a fase final, qual seja, a defesa do trabalho monográfico.

Foram nas aulas de Laboratório que uma situação chamou minha atenção. A professora pediu para que cada pessoa pegasse um objeto pedagógico e eu me senti interessada por uma

² Atual 1ª série do Ensino Médio.

³ Atual 2ª série do Ensino Médio.

caixa tátil. Mesmo sem saber do que se tratava, acolhi aquela caixa e a professora pediu para que cada tutor, do instrumento escolhido, realizasse uma pesquisa e escrevesse um artigo sobre o item. Por se tratar de um objeto geométrico, para desenvolver o artigo e como fonte de pesquisa informal, eu comecei a observar, com maior atenção, as situações nas quais as formas geométricas se encaixavam. Tentei lembrar da presença das formas geométricas na minha infância, nos percursos que trilhei, na minha própria casa, no trabalho, nos programas de televisão, na internet. Esse tipo de pensamento foi muito saudável para mim. Passei a defender que os alunos em situação escolar também deveriam desenvolver essa sensibilidade geométrica para observar, com mais foco, a Geometria que os rondam.

Diante da minha única experiência em sala de aula, que ocorreu nas disciplinas de Estágios Supervisionados, pude observar e conhecer um pouco sobre a realidade da rotina escolar de atualmente. Foi quando, finalmente, tive a oportunidade de ministrar aulas. Entretanto, a realidade era diferenciada devido aos imperativos sanitários da pandemia de Covid-19. Foram aulas remotas, sem possibilidade de elaborar oficinas, atividades de manuseio de material concreto, entre outros agravos. As vezes havia muita falta de alunos, os horários precisavam ser readequados, outras vezes a internet ficava instável. Houve situação na qual ministrei aula para três alunos. Eles nem participavam. Essa situação me fez refletir sobre a necessidade de proporcionar momentos de aprendizagem embebecidas de motivação para os alunos não se dispersarem durante o desenvolvimento do conteúdo. Para isso, compreendo que o conteúdo deve estar amparado, de alguma forma, na realidade do aluno. Assim, entendo que a Geometria assegura um mínimo de concretude para auxiliar o aluno na passagem do pensamento concreto para o abstrato com maior efetividade.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	DELIMITAÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA	14
1.2	JUSTIFICATIVA	16
1.3	OBJETIVOS	17
1.3.1	OBJETIVO GERAL	18
1.3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.....	18
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1	A GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	19
2.2	O USO DE MATERIAIS CONCRETOS PARA O ENSINO DE GEOMETRIA	20
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	26
4	CAIXA TÁTIL: SEQUÊNCIA DIDÁTICA E DISCUSSÕES.....	28
4.1	CAIXA TÁTIL	28
4.2	A GEOMETRIA DO 5º ANO NA REALIDADE NACIONAL E PARAIBANA	32
4.4	SUGESTÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA	53
4.5	ANÁLISE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	57
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
	REFERÊNCIAS	63

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo tem por finalidade apresentar, de modo geral, subtópicos associados a problemática, justificativa, objetivo geral e específico e a estrutura da pesquisa.

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA E PROBLEMÁTICA DE PESQUISA

Atualmente a Geometria tem sido cada vez mais utilizada pela sociedade onde vivemos⁴. Estamos cercados de informações que exigem um olhar mais crítico⁵. Por isso, o ensino da Geometria vem sendo alvo de discussões na área da Educação Matemática, pois a cada dia vem aumentando as diferentes formas e meios de construir os conhecimentos geométricos em sala de aula e não podemos deixar de pensar na importância que a Geometria traz para a formação do aluno como cidadão. Sendo assim, Lorenzato (1995) afirma que a Geometria contribui para a formação de um cidadão crítico, um cidadão que compreende o mundo que o cerca.

A título de exemplo, a Figura 1 demonstra o uso de elementos e conceitos geométricos sendo explorados em dias atuais. Segundo o jornal Brasil de Fato (2022) o “[...] desmatamento no país atingiu cerca de 42 mil quilômetros quadrados de matas nativas de todos os biomas. Ou seja, de 2019 a 2021, a área destruída pela devastação florestal correspondente à área do estado do Rio de Janeiro”. A seguir:

Figura 1: Matéria do jornal “Brasil de Fato” traz dados sobre área desmatada em 2022



Fonte: Brasil de Fato (2022)

⁴ Conforme ilustra Dos Santos (2019)

⁵ Barros (2019), por exemplo, mostra como a Geometria e o material concreto pode ser inclusivo para estudantes com deficiência visual.

Além de criticidade coassociada a preservação ambiental, é possível ver também, o quando conceitos de forma, área e volume são utilizadas em outras áreas, como por exemplo, na economia imobiliária, no que se refere a valorização do metro quadrado construído em alguns setores nobres das cidades, em detrimentos, do valor do metro quadrado imobiliário em situações periféricas. Piscinas, poluentes, espaço interno de bagageiros de carros utilizam-se de aplicações de metros cúbicos, para citar alguns exemplos.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998 p. 51) “[...] os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no Ensino Fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive”.

Neste sentido, questiona-se: Trabalhar a Geometria, por meio de material concreto, pode ajudar o aluno dos anos iniciais a conseguir transitar, com maior facilidade, do pensamento concreto para o pensamento abstrato?

Para fins didáticos, com base em Giardinetto (1997) e Ferreira (2019), o pensamento concreto e o pensamento abstrato, descrito geometricamente, são formas distintas de processar informações. O pensamento concreto é caracterizado por um pensamento mais literal, baseado em objetos concretos e experiências sensoriais. Nesse tipo de pensamento, a mente trabalha com objetos tangíveis, reais e perceptíveis pelos sentidos. Geometricamente, podemos representar o pensamento concreto como descrever uma esfera. Manuseando-a, a pessoa afirma que não tem ponta, quina, vértice, rola, não tem lado plano. A observação e o manuseio sensorial do objeto permitem a constatação de características e elementos do objeto analisado.

Por outro lado, o pensamento abstrato é caracterizado por um pensamento mais simbólico e conceitual, que se concentra em ideias e conceitos que não são necessariamente baseados na experiência direta ou perceptível. Nesse tipo de pensamento, a mente trabalha com conceitos, símbolos e relações abstratas. Exemplo: Geometricamente, podemos representar o pensamento abstrato como um círculo que circunscreve um quadrado de diagonal maior igual a $4\sqrt{2}$.

Dessa forma, enquanto o pensamento concreto é limitado a um espaço tridimensional, o pensamento abstrato pode se expandir em outros tipos de dimensões, representando a capacidade humana de pensar além do mundo físico e imaginar conceitos e ideias abstratas. As questões são:

- Pode o material concreto ser um recurso didático que trabalha o pensamento abstrato através de sequências didáticas que fazem uso progressivo do pensamento concreto?

- A Caixa Tátil, como ferramenta para aprendizagem, significativa das representações geométricas em sala de aula, pode facilitar e permitir ao professor, elaborar aulas dinâmicas que proporcionem maior participação do aluno?

- Quais as contribuições e possibilidades do uso da Caixa Tátil no ensino das representações geométricas de sólidos em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental?

Responder essas questões pode proporcionar uma ampliação da base teórica para o banco de dados de estudos matemáticos no que se refere as contribuições da contextualização e do uso de materiais didáticos a favor da otimização da aprendizagem geométrica.

1.2 JUSTIFICATIVA

A escolha desse tema e desse material se deu a partir de uma experiência na disciplina de Laboratório do Ensino de Matemática II, do Curso de Licenciatura em Matemática, da UFPB / Campus IV, na qual foi elaborado um artigo: “A Caixa Tátil como Proposta de Modelagem Matemática⁶”. Após essa experiência, pudemos perceber que a Caixa Tátil e as representações geométricas poderiam ser utilizadas em sala de aula como ferramenta para o ensino de Geometria, tendo em vista as dificuldades que os alunos têm em reconhecimento das representações Geométricas. Foi conclusivo, para fins de debate na disciplina, que o uso de material concreto, seguido de contextos de situações problemas, podem auxiliar na construção de um elo entre as definições geométricas concreto/abstratas e a realidade dos alunos. Essa percepção, do ponto de vista teórico, pode motivar o estudante quando a experiência de aprender e perceber o mundo a sua volta se for mais valorizada do que a necessidade de um desempenho avaliativo na escola.

Ademais, é pacífico que Geometria é uma área da Matemática que possibilita a visualização e representação das formas, e está presente a todo momento na vida cotidiana⁷. Assim, o ensino da Geometria tem grande importância por, entre muitas ações, possibilitar uma explicação mais clara de conceitos matemático⁸, desenvolver o raciocínio lógico⁹ e proporcionar uma melhor percepção de outras áreas do conhecimento¹⁰, pois a Geometria é

⁶ Artigo interno para fins da disciplina.

⁷ A exemplo do descrito na obra de De Pina e Carius (2022).

⁸ Como, por exemplo, as ‘integrais’ nos cálculos infinitesimais, serem cálculo de áreas.

⁹ A título de exemplo, os jogos de encaixe, a noção de justaposição, a observação do “assentamento de cerâmicas”. A compra de objetos e eletrodomésticos ou itens da casa que possam caber nos lugares desejados, entre outros.

¹⁰ O uso da Geometria na química, como a Geometria Molecular. O uso da Geometria na Física, Arquitetura e Engenharia Civil, como as explicações das construções das pirâmides do Egito.

importante para o total desenvolvimento do ser humano uma vez que auxilia no conhecimento do mundo.

Lorenzato (1995, p. 11) sugere que as aulas de Geometria podem desenvolver esse aspecto envolvendo a elaboração de atividades que favoreçam “[...] a visualização, exploração, experimentação, análise, imaginação, criatividade”. Diante disso, o autor sugere também entender que o ensino da Geometria é de grande importância e que as representações geométricas de sólidos podem estar diretamente ligadas com o cotidiano dos alunos. Portanto, o incentivo para contextualiza-las para fins de ensino. Por sua vez, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018, p. 271);

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de Figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes.

Dessa forma, é de sentir da autora desse trabalho, que é fundamental que os professores tenham um olhar diferente, do tradicionalmente trabalhado, no que diz respeito ao ensino da Geometria, e que tenham uma preocupação em buscar novos recursos que auxiliem o aluno na compreensão dos conteúdos da Geometria. Para isso, justifica-se estudos que visem utilizar a Caixa Tátil como recurso didático com fins de auxiliar na aprendizagem do aluno, com fins de trabalhar vários conceitos matemáticos, bem como, desenvolver habilidades visuais a respeito de Figuras geométricas planas e espaciais, explorando conceitos, propriedades e classificações diversas.

O trabalho com a Caixa Tátil tanto pode ampliar o debate matemático a favor do Ensino da Geometria, bem como, pode tentar responder as questões e problemáticas supracitadas no item 1.1 da presente peça.

1.3 OBJETIVOS

São cinco objetivos que esse estudo se propõe, sendo um geral e quatro específicos. Apresentados a seguir.

1.3.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar uma proposta didática, utilizando a Caixa Tátil e suas representações geométricas como recurso didático para o 5º ano do Ensino Fundamental.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar propostas de atividades que compreendem a Geometria voltada para o Ensino Fundamental presentes em livros didáticos e em textos de referência;
- Apresentar as contribuições e possibilidades do uso da Caixa Tátil no ensino das representações geométricas de sólido;
- Analisar e discutir sobre a Caixa Tátil como metodologia de ensino da Geometria.
- Compartilhar algumas caixas táteis com a comunidade rio tintense e planos de aula com domínios de internet.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O texto está organizado em cinco seções, que incluem não apenas as partes prévias ao resumo tais quais apresentação, resumo e agradecimentos, mas também possuem:

- Introdução; na qual o tema, problemática, justificativa e objetivos foram expostos.
- Fundamentação teórica; que aborda argumentos acerca da relação entre a Matemática, Geometria e os materiais concretos.
- Procedimentos metodológicos; que aponta a trilha percorrida na confecção do material didático e nos critérios adotados para fundamentação da base teórica e dos filtros analíticos que guiaram as conclusões do trabalho.
- Caixa Tátil: Sequência Didática e discussões; que apresenta conclusões parciais com base nas análises literárias selecionadas, expõem uma sugestão de sequência didática e tece uma análise sobre ela.
- Considerações Finais, que revisa a conclusão dos objetivos da pesquisa, tece sobre as contribuições do presente estudo para a comunidade científica e aponta possibilidades de futuras pesquisas a partir desse trabalho, precedendo as referências do estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O intuito acadêmico desse capítulo é referenciar alguns fundamentos técnicos já desenvolvidos acerca da Geometria e do uso de Materiais Concretos. Assim, discutir a relevância da temática e nortear o respaldo teórico que já se debate.

2.1 A GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A Geometria na Educação Básica é fundamental não só para os estudantes, mas para que os cidadãos possam compreender que a visão geométrica é um dos primeiros contatos com a Matemática, pois até mesmo de forma lúdica a Geometria é trabalhada, através de brinquedos e desenhos, com formas geométricas e observação empírica de suas características (PAVANELLO, 2004).

Por exemplo, o cilindro rola e o cubo não. Dessa forma, Geometria perpassa pela noção de mundo e, se torna cada vez mais indispensável considerar a leitura do mundo atual por meio de contato com desenvolvimentos escolares obtidos por meio da educação¹¹.

Além disso, nos dias atuais vivemos rodeados de informações que necessitam de um olhar mais detalhado e crítico, e muitas vezes não sabemos lidar com essas informações por falta de preparação e estudo (PAIS, 2000).

Por exemplo, nas placas de trânsito existem, ocasionalmente, ilustrações que levam a assimilação de formas geométricas, como a placa de lombada¹². Ou ainda, o triângulo que existe nos *kits* de sinalização automotiva para alertar um carro parado na estrada para trocar um pneu ou em alguma pane elétrica. Assim, o trabalho é posto em posição de defesa sobre a importância do conhecimento básico, que compreende conceitos, propriedades e relações simples da Geometria e, que seja apresentado a partir de atividades experimentais e indutivas, que possibilitem a percepção espacial, a descoberta e a visualização.

Os documentos oficiais trazem uma abordagem sobre como deve ser o ensino da Geometria na escola e o que ele pode proporcionar aos estudantes quanto ao desenvolvimento cognitivo, trabalhando a visualização e desenvolvendo o raciocínio lógico, fazendo com que eles possam desenvolver o ato de relacionar o concreto com o abstrato através da visualização geométrica. Nos próprios Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998, p. 51) destaca-se a importância da Geometria, dizendo que:

¹¹ Como ensina Amaral-Schio; Bardini; Mazzi (2019)

¹² Assim como doutrina De Fatima, Rozelaine; Costa; Dos Santos (2022).

O estudo da Geometria é um campo fértil para trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades etc. (BRASIL, 1998, p. 51)

Portanto, a Geometria é uma das áreas da Matemática que apresenta um maior contato entre os conteúdos estudados em sala de aula e a realidade em que o aluno vive fora da sala de aula. Além disso, documentos, estudos e resultados de pesquisas acadêmicas evidenciam que o ensino da Matemática no Brasil precisa se reformular em oposição a prática meramente conteudista com fins de aprovação nos anos escolares e vestibulares. Converte-se que o papel da escola é, entre tantas funções, formar cidadãos.

2.2 O USO DE MATERIAIS CONCRETOS PARA O ENSINO DE GEOMETRIA

A falta de interesse que alguns alunos apresentam em relação a disciplina de Matemática tornou-se evidente nas escolas atualmente¹³, devido a forma de como os professores proporcionam esses conhecimentos em aulas que priorizam a aprendizagem de forma mecânica dos alunos, por meio de fórmulas e conceitos que se aproximam da necessidade da mera memorização para fins de sucesso nas atividades avaliativas.

Dessa forma, a possibilidade da importância dos materiais concretos está na probabilidade de poderem ser manuseados e manipulados, pelos sentidos, com fins de observação, análise de características, movimentação, modelagem, entre outros. Assim, a Caixa Tátil e os sólidos geométricos são exemplos de materiais manipuláveis que permitem que o aluno perceba os conceitos matemáticos do conteúdo interno a Caixa Tátil, favorecendo a aprendizagem por assimilação conceitual/manipulável, na qual o aluno pode vivenciar, perceber e compreender as semelhanças e diferenças entre os modelos matemáticos e os modelos no mundo. Desta forma Rêgo, Rêgo e Vieira (2012, p. 14) reforçam:

A manipulação de modelos concretos e de objetos que fazem parte do dia a dia do aluno auxiliará o processo de construção dos modelos mentais dos diversos elementos geométricos, por meio de identificação e generalização de propriedade e do reconhecimento de padrões, em uma estrutura formal

Estes materiais concretos, que podem ser usados como metodologia de ensino, segundo Da Silva Couto (2017) são importantes e interessantes, pois auxiliam no desenvolvimento, na construção dos conhecimentos geométricos dos alunos, por meio da visualização e manipulação

¹³ A exemplo do estudo de Sartori (2019) e Sartori; Duarte (2020)

dos objetos/formas geométricas, além de possibilitar as relações entre a Geometria e os conceitos matemáticos que são fundamentais para que o aluno desenvolva habilidades de percepção espacial, propondo situações em que se possa brincar com a Matemática, com ludicidade e prazer em aprender.

Por exemplo, a Geometria pode ser trabalhada com correlação entre os objetos da Caixa Tátil e outras brincadeiras dos alunos. Na Paraíba, na realidade do interior por volta das décadas passadas, era comum a brincadeira de amarelinha que são composição de uma Figura maior por meio de pequenos reajustes de outras figuras geométricas já conhecidas como, quadrados, retângulos e círculos¹⁴. O campo de futebol trabalha com conceitos de pequena área e grande área, que são retângulos, ou meio do campo, caracterizado por um círculo. O jogo *Miner Craft* utiliza personagens e objetos virtuais poligonais a base de cubos e paralelepípedos. São múltiplos os possíveis exemplos e correlações.

Segundo orientações dos Referências Curriculares do Estado da Paraíba (PARAIBA, 2010), ao construir uma Caixa Tátil os estudantes vivenciam a transição da Geometria Plana para a Geometria Espacial; manipulam Figuras bidimensionais e tridimensionais e lidam com as partes internas e externas. Essas Figuras recebem o nome de Sólidos Geométricos ou Figuras Geométricas Espaciais conhecidos como prisma (a exemplo do cubo, paralelepípedo e outros), pirâmide, cone, cilindro e esfera. Ao observarmos cada Figura que foi citada, cada uma tem a sua forma representada em algum objeto na nossa realidade e que nos deparamos em nosso dia a dia.

Figura 2: Caixa Tátil e seus elementos



Fonte: Acervo pessoal da autora do estudo

¹⁴ Existem variações. Um autor que trata dessas brincadeiras paraibanas, mas que existem em outros lugares também, pode ser Gonçalves (2014).

É de entender, da autora da pesquisa, que a Caixa Tátil é um recurso didático que auxilia no ensino de aprendizagem do aluno quando se dispõem a trabalhar conceitos matemáticos, tais como desenvolver habilidades visuais a respeito de Figuras geométricas planas e espaciais, explorar conceitos, propriedades e classificações das diversas formas geométricas. Assim, o aluno ao utilizar o sólido geométrico, deixa de ser apenas ouvinte e pode se tornar um elemento ativo, construindo com sua prática partes de sua própria aprendizagem. Lorenzato (1995, p. 10) afirma que nas atividades “[...] devem ser oferecidas oportunidades de comparação, classificação, medição, representação, construção e transformação”. Neste aspecto, quando pensamos na Caixa Tátil e suas representações geométricas de sólidos, elas se alinham com as lições de Lorenzato (1995), pois o material manipulável do recurso didático supracitado é facilmente contextualizável e, com planejamento, pode ser lúdico, trazendo vários benefícios para alunos e professores.

A metodologia de ensino praticada pela maior parte dos professores não possibilita ao aluno participar da aula e se envolver com a matéria. O uso do material concreto é valioso nesta fase de iniciação da representação geométrica dos sólidos, pois além de estimular o aluno a observar, perceber as semelhanças e diferenças, as propriedades das Figuras, entre outros exemplos, também é uma maneira de sair da rotina tradicional das aulas expositivas, motivando o aluno a ser mais participativo, transformando-se em uma forma divertida de ensinar e aprender.

Ensina Paraíba (2010, p. 85) que “[...] com a ajuda desses materiais, podem ser desenvolvidas e discutidas atividades Matemáticas que poderão levar à construção de conceitos, pelo significado que os estudantes atribuirão às suas ações”. Entretanto esse comunicado acadêmico endossa: Não deve, nenhum recurso didático, ser usado apenas por usar. É necessário um estudo, um planejamento, sobre em que condições, quais conteúdos e como será a metodologia apropriada para o uso de material didático em sala de aula. Somente a presença dos materiais didáticos não é capaz de transformar positivamente o processo de ensino-aprendizagem, pois trabalhar com as representações geométricas dos sólidos é fazer o aluno compreender o ambiente em que ele vive.

Não obstante, os materiais concretos estão cada vez mais sendo utilizado como instrumento para aprendizagem dos conteúdos, conforme ensina Vale e Barbosa (2014), levando os alunos a explorar, construir e compreender melhor a Matemática. Sobretudo os materiais concretos de caráter tátil sensível. Por exemplo, há anos atrás o único método popularizado de aprendizagem era leitura e escuta. Com os avanços da tecnologia, o tátil entrou nas telas de celulares, tabletes, a possibilidade de uso de softwares manipulativos de

entidades Matemáticas que, antigamente, só podia ser abstraída por meio de figuras sucessivas e textos. Nada descredencia as estratégias com o uso dos livros didáticos, no dia a dia dos alunos, que possibilitam a resolução de situações problemas, entretanto, o material concreto é um benefício extra.

Outro exemplo de atividades utilizando os manuseios de materiais concretos pode ser observado em um Laboratório de Ensino em Matemática, na qual a imaginação e os conceitos ganham possibilidade manipulativa prática, modificando formas, comparando medidas, e ampliando os significados para além da mera memorização de fórmulas ou postulados (OSHIMA E PAVANELLO, 2010). No entanto as escolas públicas, a maioria, não possui um Laboratório, nem de informática nem de Matemática, para os professores poderem utilizar com os alunos¹⁵. Assim, em muitos casos¹⁶, o docente tem que improvisar as atividades, materiais concretos, jogos e lúdicos em sala de aula, para renovar e despertar a curiosidade dos alunos em buscar da construção do conhecimento.

A autora dessa pesquisa compreende que os materiais concretos, ou manipulativos, podem auxiliar nos conceitos matemáticos, após as aulas teóricas de Geometria Espacial, ou anterior as aulas para ampliar o acervo de conhecimentos prévios dos alunos. O material concreto, para um público ainda de baixa escolaridade, na prática, é facilmente encontrável, porque formas como triângulo, conceito de reta, ponto, estão em objetos do cotidiano.

Esse TCC compreende que existe fundamentação teórica que ampare a necessidade de se continuar repensando métodos de uso dos sólidos geométricos, conceituando as retas e planos, e caracterizando os diferentes sólidos, buscando utilizar os materiais concretos como métodos manipulativos e ilustrativos de aprendizagem. Com isso, para a pesquisa, será adotado que material concreto é qualquer objeto manipulável, utilizado em sala de aula, para auxiliar o ensino dos professores e na aprendizagem dos alunos.

Dessa forma, nessa concepção básica referente ao material didático sendo um instrumento no processo de ensino-aprendizagem, a autora entende que o que o material didático pode ser giz, livro, Datashow ou alguns filmes. Entretanto, será material concreto seria a calculadora, alguns filmes interativos, quebra-cabeça, jogos e embalagens. Os materiais concretos são palpáveis e manipuláveis, com isso, a importância do apoio visual e tátil, pois aproxima visão e o tato como facilitadores da aprendizagem.

¹⁵ Conforme aborda Chizzotti E Casali (2020).

¹⁶ Sobretudo os depoimentos de colegas de profissão que, ou tendem a se acomodar as didáticas de aulas expositivas ou precisam usar os próprios recursos para poder complementar o que não é ofertado pela escola,

Obviamente, não é porque é um giz que ele não poderia ser material concreto, a depender do uso. Em dado planejamento, o giz pode se tornar um material concreto, por exemplo, se ele estiver dentro de uma Caixa Tátil. Se o giz for usado para construir um castelo de gizes, utilizando conceitos da Geometria. Se o giz for utilizado como jogo ou *puzzle*. Do mesmo modo, o quebra cabeça, a depender do uso, poderá ser meramente didático e não manipulável. Por exemplo, o professor usando um Datashow para ilustrar ele montando um quebra cabeça. Portanto, o material concreto não é concreto unicamente por sua natureza, mas especialmente por seu método de utilização.

Aproximando o conteúdo da Geometria, ela está literalmente, em sua etimologia, associada a ‘alguma materialidade real’, pois ‘Geo’ significa ‘terra’ e ‘metria’ significa ‘medida’ (TAUFER; DE ALMEIDA, 2022). E o mundo em volta de uma criança típica é facilmente observável através da intuição das formas geométricas, distâncias, texturas, entre outros. O lúdico e a Geometria também se associam na cultura brasileira, pelo menos nas últimas décadas, sobretudo nas brincadeiras de infância como origamis de barco, avião¹⁷, casinhas de bonecas, compreensão do que as linhas do campo de futebol representam, entre outros múltiplos exemplos.

Assim, para a autora dessa pesquisa, as crianças vão se desenvolvendo explorando os ângulos, planos, retas e pontos, sem ao menos saber que estão utilizando esses conhecimentos. Os métodos de ensinar Geometria, por meio desse contexto é, na visão da autora desse TCC, um elemento relevante por possibilitar aos alunos estudar os conceitos geométricos de maneira agradável, contextualizada, prática e criativa.

Nas orientações documentais oficiais brasileira, a exemplo da BNCC (BRASIL, 2018), a Geometria está presente na vida e, subsequentemente na formação, dos alunos, e deve ser explorado por professores que precisam de desenvolvimento formativo e continuado. No caso, a BNCC (BRASIL, 2018) orienta uma correlação entre a Educação Básica, a Geometria, enquanto conteúdo, com habilidades e competências. Entretanto a BNCC, o ensino integral, os itinerários formativos, a liquidez que há em movimentos políticos que determinam diretrizes curriculares pode, de alguma forma, procurar uma mudança que não acompanha o ritmo da formação de professores ou de professores já formados. Com isso, a exemplo da própria visão e vivência da autora deste TCC, relatamos que a disciplina de Geometria estudada nas Universidades, costumam oferecer diferentes cargas horárias, umas com maior e outras com menor ênfase no uso de materiais concretos, contextualização, lúdico. Portanto, no histórico

¹⁷ Conforme cita Vidal (2022).

escolar da autora, a licenciatura Matemática promoveu muita explanação de potenciais manipulativos geométricos, mas pouca vivência dessas manipulações. Em geral, as maiores interações tácteis, lúdicas e experimentais com material concreto se deram nas disciplinas de Laboratório.

Portanto, considerando que essa vivência particular da autora desse estudo, seja um reflexo de outras formações de outros cursos de licenciatura Matemática no Brasil, é presumível que possa ser que os professores que constroem material concreto ou dominam determinados recursos, conseguiram acesso a eles muito mais por um autodidatismo provindo das bases dadas pela licenciatura ou por pós graduações, do que estímulo do próprio livro didático, da instituição acolhedora do docente, entre outros vetores que poderiam proporcionar experiências dessa natureza mais completas.

Dessa forma, esse estudo entende que é relevante para o fortalecimento de fundamentação teórica vigente, sobre o uso de materiais concretos na Geometria, novas pesquisas, TCCs, entre outros, para que o tema ocupe acervos de trabalhos publicáveis pelas instituições que diplomam em Matemática e Geometria. Nesse endossamento da fundamentação teórica, continuar dando relevo que a Geometria é uma das disciplinas Matemáticas que mais se adequam a contextos diários, na vida dos alunos. Além disso, muitos alunos não conseguem compreender adequadamente os conceitos abstratos envolvidos na Geometria por falta de repertório imaginável, por exemplo, como se justifica, sem material concreto, que o volume da pirâmide é $1/3$ do volume de seu correspondente prisma regular? Apenas algebricamente? É fácil decodificar um desenho com os cortes explorando a heurística do volume? O material concreto, em situações como essa, poderia otimizar bastante a demonstração. Assim, nesse contexto, os materiais concretos surgem como uma alternativa valiosa para melhorar a compreensão dos alunos sobre a Geometria.

Destaca-se também que os materiais concretos permitem que os alunos visualizem e manipulem objetos tridimensionais. Um exemplo de material concreto utilizado na Geometria são os blocos lógicos, as peças de construção, como os blocos de madeira ou de plástico que, assim como os origamis modulares, podem construir figuras geométricas e explorar suas propriedades. Também é possível chegar no mesmo efeito, com canudos, palitos, cola, entre outros materiais. Enfim, variabilidade existe. Agora o professor e as instituições de ensino superior precisam se dedicar a abrir espaços para debater sobre esse tema, fortalecendo os fundamentos teóricos já existentes, refletindo sobre os registros já catalogados e contribuindo com novos olhares sobre o tema.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste tópico será descrito os procedimentos metodológicos que foram desenvolvidos nesta pesquisa. De acordo com os objetivos estabelecidos para essa pesquisa, se tratou de uma pesquisa exploratória, na qual a pesquisadora apresentou e analisou quais as contribuições e possibilidades do uso da Caixa Tátil no ensino das representações geométricas de sólidos. Para Gil (2008, p. 27) a pesquisa exploratória “[...] tem o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato. De modo que a pesquisa exploratória tem seu objetivo principal centrado no aprimoramento de ideias ou nas descobertas de intuições. Gil (2008, p. 27), destaca que “as pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores.”

Conforme a interpretação da autora desse TCC, sobre Gil (2008, p. 27), essa classificação da pesquisa, enquanto exploratória, é utilizada para investigar um tema ou problema ainda pouco conhecido, com o objetivo de adquirir uma compreensão inicial do assunto em questão. Ela é geralmente utilizada quando o tema é complexo, amplo e pouco estudado, ou quando há falta de informações disponíveis sobre ele. Segundo a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações¹⁸ não há nenhum registro de tese ou dissertação sobre Caixa Tátil ou caixa sensorial. Portanto, as publicações sobre o uso desse material concreto estão circulando com mais veemência em artigos, monografias ou TCCs.

Na pesquisa exploratória, o pesquisador busca explorar o tema de maneira sistemática, coletando e analisando informações de diferentes fontes, como revisão bibliográfica, análise de documentos e, em especial para esse TCC, a descrição da própria experiência de construir e manipular o material. Essa abordagem permite que o pesquisador identifique aspectos importantes do tema, formule hipóteses preliminares e defina questões de pesquisa mais específicas.

É importante ressaltar que a pesquisa exploratória não busca obter respostas conclusivas sobre o tema, mas sim estabelecer uma base sólida para futuras investigações mais detalhadas. Ela é um processo importante para a definição de questões de pesquisa mais específicas, para a seleção de métodos de pesquisa mais adequados e para a formulação de hipóteses mais precisas.

¹⁸ <https://bdtd.ibict.br/>

De modo resumido, quanto à abordagem e a natureza, essa pesquisa se classifica como qualitativa e básica, pois tem como objetivo investigar quais as contribuições e possibilidades do uso da Caixa Tátil no ensino das representações geométricas de sólidos. Dessa forma, optamos pela pesquisa qualitativa, pois tentamos identificar e analisar dados que não são mensurados meramente através dos números.

Por sua vez, Gil (2008) explica que a pesquisa qualitativa busca compreender as experiências dos indivíduos. Ela parte de uma abordagem interpretativa, que considera que a realidade é construída socialmente, e que os significados atribuídos aos fenômenos são influenciados pelas experiências e valores dos participantes de um processo. Como essa pesquisa teve o intuito de analisar as representações geométricas dos sólidos, essa pesquisa adotou o estudo de caso como procedimento técnico, pois, através do estudo de caso podemos fazer um estudo dessas representações. Gil (2008, p. 57) destaca que o estudo de caso é “[...] caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado [...]”. Assim, esse tipo de estudo é aplicado quando se deseja explorar, analisar e explicar fatos.

Segundo Gil (2008, p. 58) pela percepção da autora, o autor entende que o objetivo do estudo de caso é produzir uma descrição detalhada do caso estudado, que permita compreender suas particularidades, bem como identificar padrões e relações entre as variáveis investigadas. Na natureza dessa pesquisa, a descrição da fabricação da Caixa Tátil, a elaboração do plano de aula e a justificativa que ampara como se sugere manusear o material didático. Diante desta pesquisa, este procedimento é apropriado para testar teorias existentes ou desenvolver novas teorias. Ele tem como vantagens a possibilidade de obter informações detalhadas sobre o caso estudado, flexibilizando os achados para adaptar o processo de pesquisa às particularidades de um dado contexto, como por exemplo, a capacidade de gerar novas hipóteses e teorias. Toda a experiência foi fundamentada em uma revisão bibliográfica que referenciou 41 obras de 40 autores, datados entre 1995 e 2023.

Sobre o universo dessa pesquisa, a Caixa Tátil e a sequência didática foram projetadas com fins de aplicação em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, de uma Escola Estadual, localizada no Município de Rio Tinto - PB. Como a pesquisadora não faz parte de nenhum corpo docente ativo, foi cedido as caixas táteis construídas e compartilhadas, com a comunidade, os planos de aula desenvolvidos. Portanto, mesmo não sendo aplicado pela autora do TCC, sabe-se que o produto da pesquisa já circula em ambientes escolares.

4 CAIXA TÁTIL: SEQUÊNCIA DIDÁTICA E DISCUSSÕES

O intuito deste capítulo é examinar pesquisas já realizadas sobre o tema, debater acerca da Caixa Tátil, sugerir possíveis intervenções utilizando o já citado material concreto e analisar as propostas de sequência didática.

4.1 CAIXA TÁTIL

O primeiro contato da pesquisadora do TCC com a Caixa Tátil já foi descrito no memorial da presente peça. De modo informal, trata-se de um recipiente que impede a visualização dos objetos em seu interior e tem abertura para as mãos poderem tocar o objeto, mas sem permitir enxergá-lo; por meio do toque, espera-se que a pessoa que manuseia os objetos saiba descrever os objetos tocados. Para Veloso (2021, p. 34)

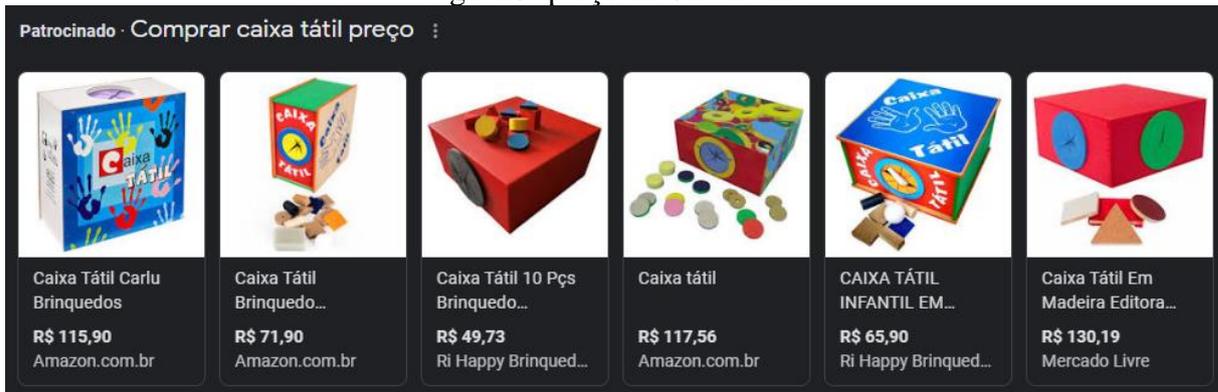
A Caixa Tátil é um brinquedo que estimula a percepção sensorial de forma lúdica e divertida. Assim como outros recursos lúdicos, a Caixa Tátil, também pode ser um importante recurso didático, quando trabalhado de maneira orientada pelos educadores. [...] Na estrutura da caixa devem ser colocadas duas aberturas laterais, para que as crianças possam colocar suas mãos e identificar as formas dos objetos que são colocados no interior da caixa. O objetivo da atividade pode variar, de acordo com o que se trabalha.

O mesmo pensamento é encontrado em Dos Santos (2013, p. 47) que argumenta que:

Caixa Tátil: é um instrumento de tecnologia assistiva que pode ser construído com sucata. A caixa é totalmente fechada contendo dois rasgos, à direita e esquerda, nas laterais onde é possível enfiar as mãos sem ver os objetos ali depositados. Na caixa são colocados objetos, [...]. Podem compor a caixa objetos com Figuras geométricas, animais, meios de transporte, etc. Neste exercício, uma pessoa colocava as mãos nos rasgos da caixa entrando em contato com os conteúdos da mesma; deveria encontrar o par de objetos iguais e descrevê-lo para que os outros, entendendo a explicação dissessem de que objeto se tratava. Nenhum dos participantes era vendado. A ausência de visão se dava pelos objetos estarem em uma caixa sem visibilidade ou transparência.

O material pode ser vendido pela internet em valores arquivianos entre R\$ 50,00 e R\$ 130,00 reais, conforme ilustra a Figura 3 que segue:

Figura 3: preço da Caixa Tátil



Fonte: <https://www.google.com/search?q=caixa+t%C3%A1til+pre%C3%A7o>

A Caixa Tátil é também conhecida como caixa sensorial, caixa surpresa, Diy, Caixa misteriosa, entre outros nomes. A depender do planejamento, pode-se usar para além da abstração do pensamento geométrico por meio da linguagem e do manuseio tátil de texturas, também como terapias ocupacionais com fins de ajudar pessoas com deficiências sensoriais, ou autismo, a desenvolver habilidades sensoriais e melhorar a percepção tátil. Existe uma variação conhecida como ‘Caixa Tátil sonora’ desenvolvida para pessoas com deficiência visual¹⁹, por exemplo.

A Caixa Tátil tem forte apelo lúdico, em alguns programas de auditório é utilizado para fins de entretenimento, conforme ilustra a Figura 4 e Figura 5.

Figura 4: quadro ‘toque na caixa’ da grade de programação da rede globo



Fonte: <https://gshow.globo.com/>

¹⁹ Como explica Mello (2018).

Figura 5: quadro ‘toque na caixa’ do ‘caldeirão do Mion’



Fonte: <https://gshow.globo.com/>

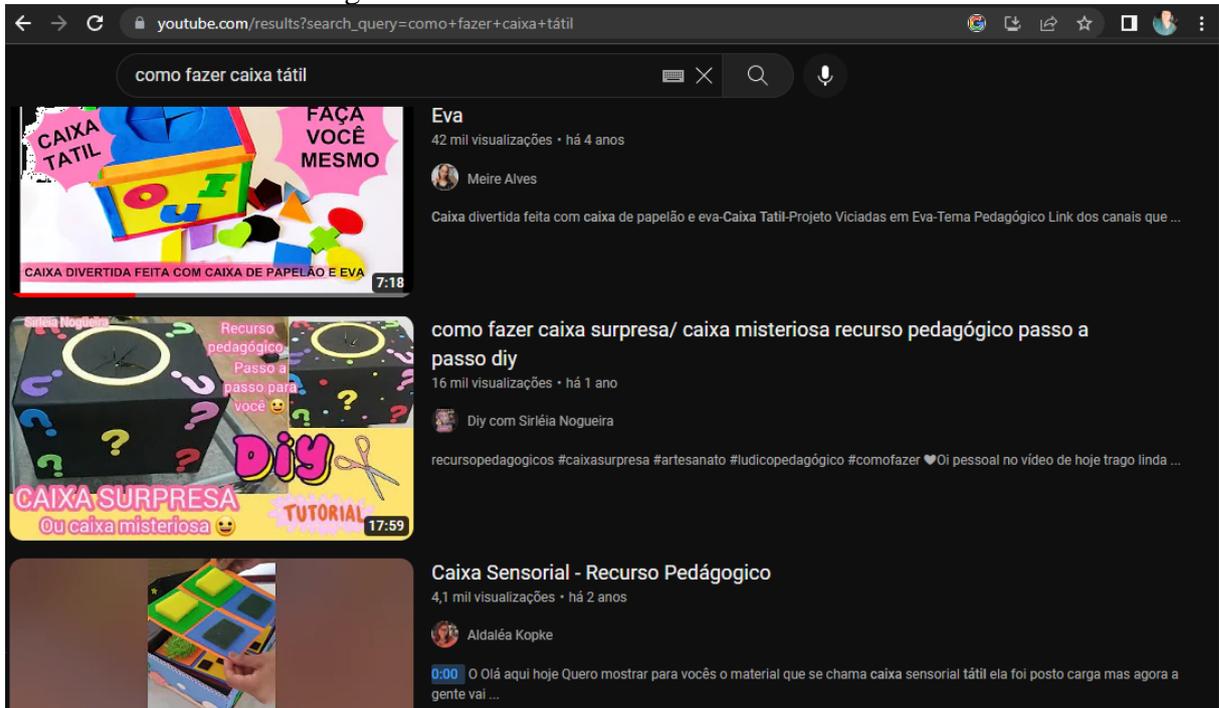
Apesar de estar na grade vigente, a exploração de conteúdo é mais antiga, pois na década de 90, o apresentador Gugu Liberato já explorava essa atividade em quadros fixos dominicais. Talvez tenha até sido explorada mais anteriormente que esse recorte. Estudos em áreas da saúde²⁰ apontam que, a depender do planejamento do uso do material, a Caixa Tátil pode ser usada como uma ferramenta de relaxamento e distração para pessoas com ansiedade ou estresse, permitindo que elas se concentrem em suas sensações táteis e se desliguem de outras preocupações. Também se entende²¹ que, a depender do uso do material concreto, ela pode otimizar a coordenação motora fina.

Todavia, por ser de fácil confecção, muitas pessoas optam por construir a própria caixa e ensinar como fazê-la, conforme ilustra a Figura 6 que segue:

²⁰ A exemplo de Da Silva (2021) e De Paula Albino (2021)

²¹ Conforme aborda Matte (2017).

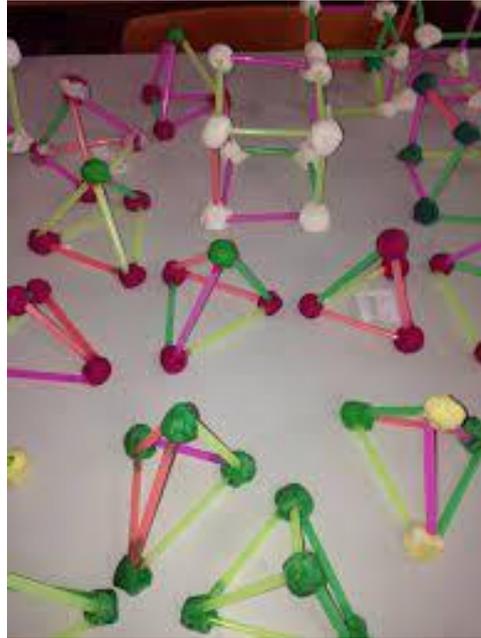
Figura 6: users ensinando a fazer a Caixa Tátil



Fonte: https://www.youtube.com/results?search_query=como+fazer+caixa+tátil

A autora da presente pesquisa, desenvolveu e ensinou a fazer uma Caixa Tátil, conforme os *links* do tópico 4.3 da presente pesquisa. O custo para desenvolver a caixa foi: Caixa de papelão 5,00 a cola 2,00 e tesoura 3,00. O custo das folhas de Etileno Acetato de Vinila (Eva) foi de R\$ 18,00. R\$ 3,00 reais a unidade e utilizadas 6 folhas no total. Na maioria dos vídeos as pessoas orientam a utilizar materiais domésticos e recicláveis. A autora da pesquisa entende que a utilização de materiais reciclados na confecção de materiais de trabalho pode trazer diversos benefícios em termos ambientais, financeiros e em outras áreas. Os materiais reciclados são produzidos a partir da reutilização de potenciais descartes, o que reduz a quantidade de lixo produzido e protege o meio ambiente da poluição (BISOGNIN, 2015). Além dos benefícios ambientais, do senso de responsabilidade social e ecológica, a utilização de materiais reciclados também pode trazer benefícios financeiros para seus praticantes (SILVA, 2016). É muito comum, por exemplo, o descarte de um saco plástico que poderia ser usado em outro contexto. A título de exemplo, houve uma campanha de conscientização contra o uso de canudos de plásticos devido ao dano que ele fazia, sobretudo, a tartarugas marinhas. A campanha é antiga, conforme ensina Reis (2010), entretanto, a divulgação por internet popularizou a causa. O canudo, portanto, poderia ser facilmente usado para fins de Ensino de Geometria, na confecção de primas e pirâmides, conforme ilustra a Figura 7.

Figura 7: exemplo de material reciclável danoso ao meio ambiente reaproveitado na educação



Fonte: <https://www.google.com/search?q=canudo+Geometria>

A própria construção de prismas, pirâmides e troncos de pirâmides com canudos poderiam se elementos a serem explorados pela Caixa Tátil. A produção de elemento que comporão os objetos da Caixa Tátil pode ser múltipla. Por exemplo, um cilindro pode ser feito com o papelão final do rolo do papel higiênico e, dessa forma, o descarte pode ser reaproveitado com algum fim tátil. Frascos de perfumes que se esvaziaram, também podem ser reutilizadas para esse fim. A criatividade é a porta de abertura para as possibilidades inventivas.

4.2 A GEOMETRIA DO 5º ANO NA REALIDADE NACIONAL E PARAIBANA

Considere que o recorte nacional e local são as duas obras, uma de repercussão nacional, a obra *Coleção Desafio, Matemática*²², da editora moderna, e “*Pitangá Mais Matemática*” também da mesma editora. Embora a pesquisadora do TCC saiba que duas obras não são o bastante para dar um apanhado geral de como os livros didáticos pautam o planejamento docente nacionalmente e localmente, o TCC se coloca em posição de advogar que é uma base inicial de análise que reflete, embora minimamente, uma linha de raciocínio que pode, e precisa, ser aprofundada. Segundo Silveira (2021, p. 10):

Figura 8: Habilidades e competências que o livro se pressupõe a trabalhar

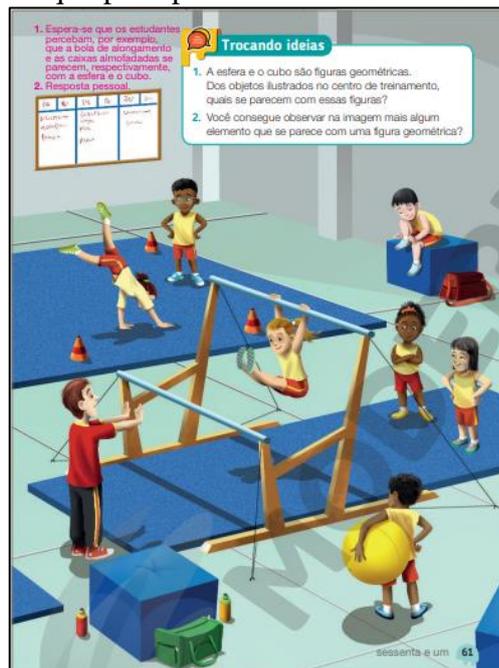
²² Silveira, Ênio. *Coleção desafio Matemática: manual do professor*. 1. ed. Editora Moderna. São Paulo. 2021

Geometria	Plano cartesiano: coordenadas cartesianas (1º quadrante) e representação de deslocamentos no plano cartesiano	(EF05MA14) Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas. (EF05MA15) Interpretar, descrever e representar a localização ou movimentação de objetos no plano cartesiano (1º quadrante), utilizando coordenadas cartesianas, indicando mudanças de direção e de sentido e giros.
	Figuras geométricas espaciais: reconhecimento, representações, planificações e características	(EF05MA16) Associar figuras espaciais a suas planificações (prismas, pirâmides, cilindros e cones) e analisar, nomear e comparar seus atributos.
	Figuras geométricas planas: características, representações e ângulos	(EF05MA17) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais.
	Ampliação e redução de figuras poligonais em malhas quadriculadas: reconhecimento da congruência dos ângulos e da proporcionalidade dos lados correspondentes	(EF05MA18) Reconhecer a congruência dos ângulos e a proporcionalidade entre os lados correspondentes de figuras poligonais em situações de ampliação e de redução em malhas quadriculadas e usando tecnologias digitais.
Grandezas e medidas	Medidas de comprimento, área, massa, tempo, temperatura e capacidade: utilização de unidades convencionais e relações entre as unidades de medida mais usuais	(EF05MA19) Resolver e elaborar problemas envolvendo medidas das grandezas comprimento, área, massa, tempo, temperatura e capacidade, recorrendo a transformações entre as unidades mais usuais em contextos socioculturais.
	Áreas e perímetros de figuras poligonais: algumas relações	(EF05MA20) Concluir, por meio de investigações, que figuras de perímetros iguais podem ter áreas diferentes e que, também, figuras que têm a mesma área podem ter perímetros diferentes.
	Noção de volume	(EF05MA21) Reconhecer volume como grandeza associada a sólidos geométricos e medir volumes por meio de empilhamento de cubos, utilizando, preferencialmente, objetos concretos.

Fonte: Silveira (2021, p. 10)

Dessa forma, a obra parece estar preocupada com as orientações apontadas pela BNCC (BRASIL, 2018, p. 296). Já na introdução do capítulo, o livro coloca a imagem exposta na Figura 9.

Figura 9: Atividade que pede para o aluno identificar Figuras geométricas



Fonte: Silveira (2021, p. 61)

Embora seja bastante elogiável a arte, o uso das cores, a intenção do autor e da obra, essa imagem é muito elitizada para a realidade paraibana, por exemplo. Um espaço apropriado para prática de educação física, sem bola para jogar futebol, é quase inimaginável, para a realidade local²³. Barras para ginástica artística, bola de pilates, garrafas de água espalhadas por a sala de aula, a ideia de mochilas para uso dos alunos. A Figura 10 que segue traz um compilado de imagens extraídas do google imagens quando o termo de busca é: educação física na escola pública

Figura 10: Algumas imagens mais próximas do que é uma aula de educação física na realidade local



Fonte: Confeccionado a partir de [https://www.google.com/search?q=educaçãopública+educaçãofísica](https://www.google.com/search?q=educa%C3%A7%C3%A3o+p%C3%BAblica+educa%C3%A7%C3%A3o+f%C3%ADsica)

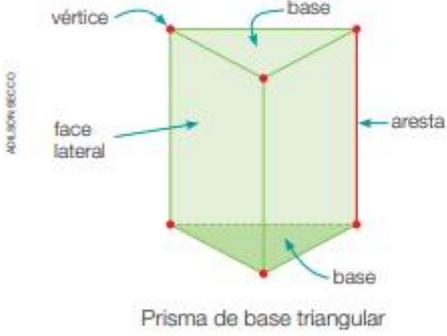
Dessa forma, se a atividade de Silveira (2021, p. 61) fosse adaptada para o uso da Caixa Tátil, o professor poderia solicitar que os alunos trouxessem elementos da realidade deles que ilustrassem cubo, quadrado, cone, esfera, retângulo, cilindro. Esses objetos, sobretudo os que seriam usados como descarte, sendo reaproveitados, poderiam compor um acervo de objetos para serem usados didaticamente, sem comprometer o objetivo da atividade. Já na página expressa na Figura 11:

²³ Como exemplo de Ferreira, Moreira (2019) e De Oliveira (2006).

Figura 11: Contextualização de prisma reto com calendário

Prismas

1 Todos os prismas são exemplos de poliedros. O calendário ao lado se parece com um prisma.




Descobri que as faces laterais desse prisma são retângulos.

E que as bases são polígonos idênticos.

Reúna-se com três colegas e façam no caderno uma lista de nomes de objetos que se parecem com prismas. Depois, comparem a lista de vocês com as listas dos outros grupos da turma. **Resposta pessoal.**

Fonte: Silveira (2021, p. 63)

No contexto da tentativa de contextualização, é de sentir da autora do estudo que essa atividade funciona melhor que a atividade da página 61 já citada. O calendário poderia também ser adquirido para poder desenvolver uma experiência com a Caixa Tátil. Ainda segundo Silveira (2021, p. 64), expresso na Figura 12:

Figura 12: Contextualização de prismas e pirâmides

Praticando

1 Observe as imagens e, depois, responda à questão.



Quais objetos ou embalagens acima são parecidos com prismas?

A embalagem de aveia em flocos e a embalagem para presente.

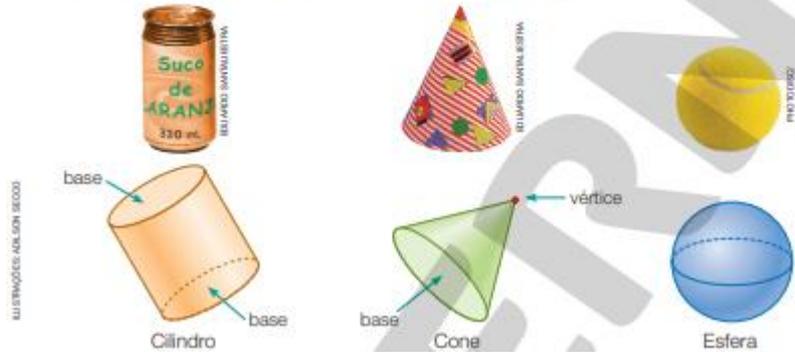
Fonte: Silveira (2021, p. 64)

Para abordar a ideia do autor com mais ênfase, a natureza da atividade da página 64 se assemelha a atividade proposta na página 66, conforme a Figura 13 expressa:

Figura 13: Contextualização de corpos redondos

Aprendendo

1 Muitos objetos que nos rodeiam têm partes arredondadas e se parecem com figuras geométricas não planas, chamadas de corpos redondos. A lata, o chapéu de festa e a bolinha das fotos abaixo se parecem, respectivamente, com o cilindro, o cone e a esfera, que são exemplos de corpos redondos.



Fonte: Silveira (2021, p. 66)

É de sentir da autora do TCC que os objetos seletados, na Figura 12 e Figura 13 são, realmente, de fácil percepção para a realidade local do interior paraibano. O suco de laranja em latinha de refrigerante é um tanto atípico, entretanto, a ideia é mostrar latinhas de refrigerante. Portanto, para a natureza da abstração, tudo bem. Em conjunto com a Figura 14 que segue

Figura 14: Última contextualização de corpos redondos e de objetos do dia a dia no capítulo de Geometria

Praticando

1 Observe as figuras a seguir e, depois, identifique com qual figura geométrica não plana cada uma delas se parece.

<p>a) </p> <p>Cilindro.</p>	<p>b) </p> <p>Esfera.</p>	<p>c) </p> <p>Cone.</p>	<p>d) </p> <p>Cilindro.</p>
--	--	--	--

Fonte: Silveira (2021, p. 67)

São essas as atividades e só. O livro só materializa essas três situações próximas a tipos de exemplos reais, do cotidiano do aluno do interior da Paraíba, nas atividades apresentadas.

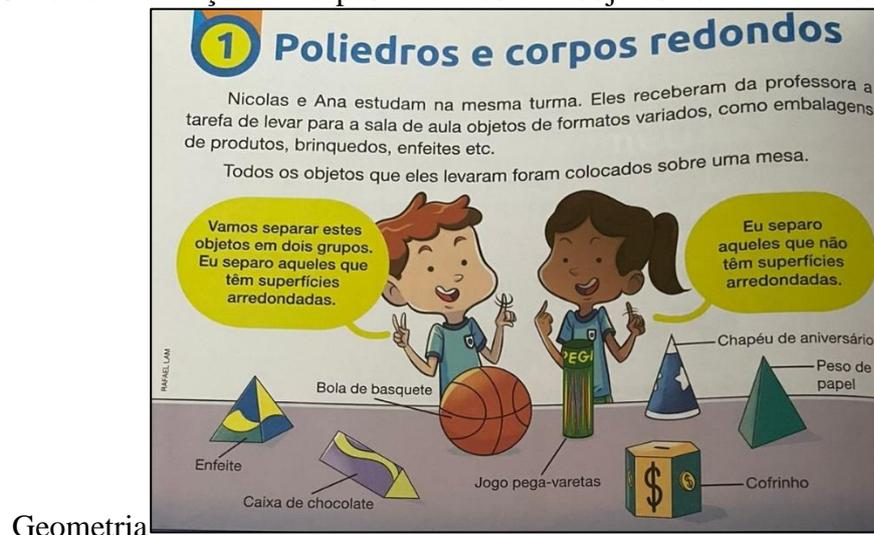
Figura 15: contextualização de prismas de objetos do dia a dia no capítulo de Geometria



Fonte: Ribeiro e Pessoa (2023, p. 24-25)

Na obra adotada em terras mamanguapense e rio tintenses, nas páginas 24 e 25, a obra pergunta se os alunos de 5º ano já viram um navio com contêineres. A obra explica que os contêineres têm formas de prismas retos. Esse evento é distante da realidade dos alunos locais. Não chegam navios nesses setores e um prisma reto, dessa natureza, poderia ser melhor representado por caixas de chocolate, caixas de lápis de colorir, caixas de embalagens de perfumes, celulares, copos de vidro, etc.

Figura 16: contextualização de corpos redondos e de objetos do dia a dia no capítulo de



Geometria

Fonte: Ribeiro e Pessoa (2023, p. 26)

Na página 26, entre os poliedros e corpos redondos, uma caixa de chocolate que não se parece com as caixas de chocolates típicas da região. Apenas a bola de basquete, o chapéu de aniversário que são minimamente aproximados de representações reais da realidade local. O cofrinho não se parece com um cofre local, que costuma ter formas irregulares de animais ou objetos, ou, para ser clássico, formato de prisma reto. A embalagem do jogo de pega varetas também é próximo da realidade local, entretanto, os demais, não são parecidos, nem o enfeite nem o peso de papel.

Figura 17: contextualização de prisma reto em um objeto do dia a dia

5. Observe a embalagem e responda às questões.

a. A embalagem se parece com qual figura geométrica espacial?

b. Quantas faces, vértices e arestas tem essa figura?

c. Qual é a figura geométrica plana que identificamos nas faces dessa figura geométrica espacial?

GEL CRISTAL
creme dental
GEL CRISTAL
creme dental

Fonte: Ribeiro e Pessoa (2023, p. 29)

A obra apresenta uma caixa de pasta de dente e problematiza uma contagem, na qual o estudante precisa visualizar faces, arestas e vértices. É um tipo de objeto que poderia compor um elemento da caixa tátil.

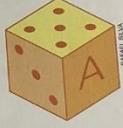
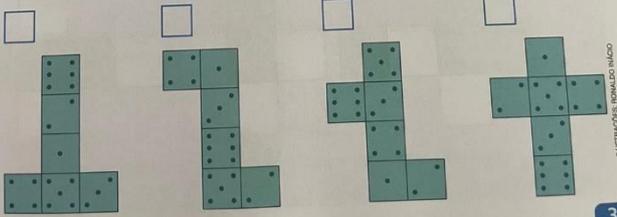
Figura 18: contextualização de prisma reto em um dado

11. Sabendo que, em um dado, a soma dos pontos de faces opostas é igual a 7, resolva os itens.

a. No dado representado ao lado, quantos pontos tem a face voltada para baixo? _____
E a face oposta aos três pontos? _____

b. A letra A indicada no dado representa certa quantidade de pontos. Quais são as possibilidades de pontos que essa face pode conter? _____

c. Entre as imagens a seguir, marque um X naquela que poderia ser a planificação de um dado.

31

Fonte: Ribeiro e Pessoa (2023, p. 31)

Na página 31 se problematiza outro prisma reto contextualizado a um dado. Também explora a planificação tridimensional (3D) para bidimensional (2D). A mesma problematização aparece na página 32.

Figura 19: Planificação do dado

MÃOS À OBRA

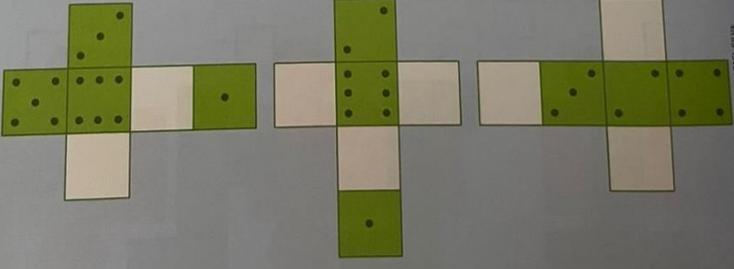
Construindo um dado

Recorte o molde do dado da página 265, monte-o e observe-o para resolver os itens a seguir.

a. Cada figura a seguir representa o dado que você montou. Desenhe na figura a quantidade de pontos correspondente a cada face que está em branco.



b. Observe diferentes planificações de dados. Desenhe a quantidade de pontos correspondente a cada face que está em branco.

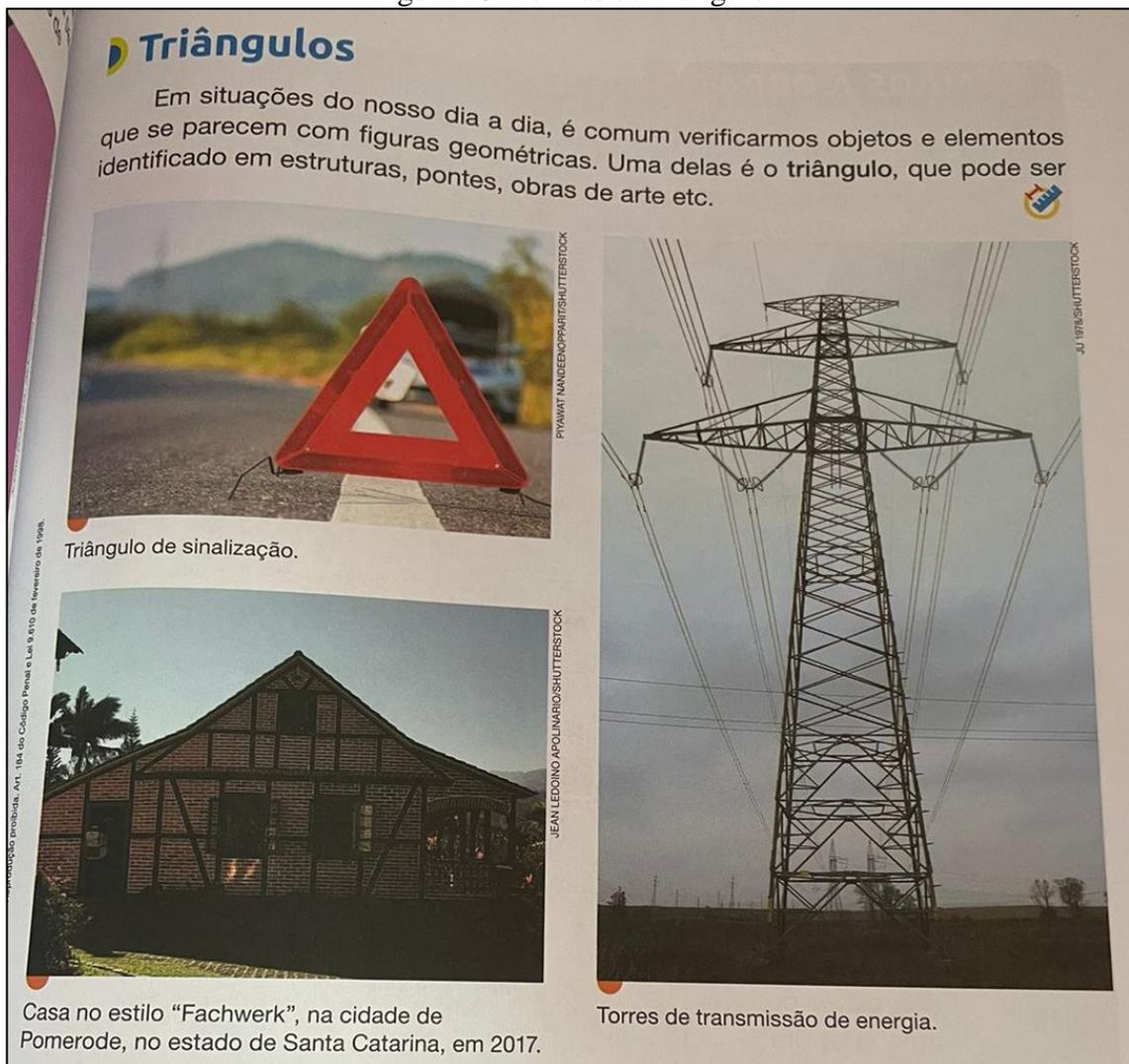


32

Fonte: Ribeiro e Pessoa (2023, p. 32)

Na página 32 em questão, o livro didático convida o estudante a construir um dado. A partir da planificação do objeto se deseja projetar a tridimensionalidade do prisma. O dado é um objeto próximo da realidade local dos alunos da região e poderia ser um item que deveria compor o repertório de elementos manuseáveis da caixa tátil.

Figura 20: Formas de triângulo.



Fonte: Ribeiro e Pessoa (2023, p. 165)

Da obra analisada, a casa estilo *fachwerk* é muito distante da realidade local dos alunos. Talvez uma pipa pudesse se aproximar melhor da abstração. O triângulo de sinalização de trânsito é comum no dia a dia, mas mais na família dos estudantes. Assim como as torres de transmissão. Entretanto, talvez, materiais escolares como compasso, esquadros isósceles e escalenos fossem mais apropriados. Inclusive, esses últimos citados, podem ser elementos que deveriam compor as atividades da caixa tátil.

Assim, com base nos capítulos inteiros, a sugestão de atividade com Caixa Tátil é:

Quadro 01: Padrão de atividade A - I

Atividade A -
Organização da turma:
<ul style="list-style-type: none"> - Dividir a turma em grupos de quatro ou cinco estudantes. (Pode adaptar o número para a realidade da turma). - Solicitar que cada turma escolha um nome da equipe com algo relacionado a geometria. (O professor pode sugerir nomes como Equipe pirâmide; Time esfera; os amigos do ponto; os prismados, entre outros). - Explicar que haverá uma competição com os objetos que foram angariados durante todas as aulas anteriores. (O professor pode colocar elementos surpresas, complementando a variabilidade de objetos).
Organização da Gincana, Regras e Materiais
<ul style="list-style-type: none"> - Materiais: Caixa Tátil, marcador de pontuação, cronometro, premiação. - Organização: Cada equipe irá eleger alguém para ir manusear a Caixa Tátil e descrever os objetos que estão na caixa. O resto da equipe deve tentar adivinhar que objeto é. A pontuação é dada proporcionalmente a quem acertar o objeto em menor tempo. A equipe precisa revezar seus participantes. - Regra: Não pode dizer o nome do objeto nem do prisma. Quem fizer isso, por acidente, é penalizado e perde o ponto da jogada. Por exemplo, se o tempo para acertar for 120 segundos e a equipe acertar em 20 segundos, ele pontua 100. Se a equipe acertar em 60 segundos, ela pontua 60. Se o manuseador da Caixa Tátil falar por acidente 'é um dado' no manuseio do cubo, ele não ganha nada. Ganha a equipe que pontuar mais.

Variações do jogo:

- O professor pode eleger dois representantes de cada equipe. Um para manusear a Caixa Tátil, os demais para tentarem adivinhar e o terceiro para ilustrar o elemento geométrico correspondente ao que a equipe adivinhou (Variação A1)

- O professor pode guiar a narração do representante que manuseará a caixa por meio de perguntas como: “primeira pergunta: O objeto rola?” (espera o tempo de resposta); “próxima pergunta: o objeto é, de um lado, igual ao outro?” (espera o tempo de resposta); “próxima pergunta: O objeto se parece com alguma coisa aqui na sala de aula? Apenas diga sim ou não.” E assim por diante.

Além dessa gincana conseguir contemplar todo o conteúdo, de modo lúdico, ao que foi abordado na obra analisada. Essa dinâmica tem potencial de trabalhar outros pontos, são eles:

No intuir da autora do TCC, o jogo e o lúdico podem ser utilizados como ferramentas pedagógicas. O jogo é uma atividade que envolve a participação ativa do jogador, criando um ambiente descontraído e divertido para o aprendizado. Através do jogo, é possível desenvolver habilidades sociais, cognitivas e emocionais, além de promover a formação social dos estudantes. É um estímulo a participação do aluno para que ele saia da condição de passivo, apático, desinteressado (BARBOSA, BOTELHO, 2008).

A matemática é vista, por muitos alunos, como uma das matérias mais difíceis. É importante sair do método tradicional (aulas expositivas, giz, lousa) e da repetição para fins de fixação, para auxiliar no pensamento crítico do aluno. Por isso, a importância do professor com experiência, usar de novas estratégias, como o uso do lúdico, para conseguir ativar a independência do pensamento do aluno, em vez de esperar dele, apenas a obediência desprovida de internalização geométrica. O aluno precisa aprender em vez de apenas decorar. O lúdico pode despertar a curiosidade e motivar os alunos a compreender o conteúdo por meio de discussão e comunicação ativa de ambos os lados.

Por sua vez, para Silva e Kodama (2004, p. 3)

Por meio de atividades com jogos, os alunos vão adquirindo autoconfiança, são incentivados a questionar e corrigir suas ações, analisar e comparar pontos de vista, organizar e cuidar dos materiais utilizados. Outro motivo que justifica valorizar a participação do sujeito na construção do seu próprio saber é a possibilidade de desenvolver seu raciocínio. Os jogos são instrumentos para exercitar e estimular um agir-pensar com lógica e critério, condições para jogar bem e ter um bom desempenho escolar.

Já para Batista e Dias (2012) o jogo é uma atividade que envolve a interação entre os jogadores, promovendo a construção de relações sociais. Durante o jogo, os jogadores precisam cooperar, competir e interagir entre si, desenvolvendo habilidades sociais importantes para a vida em sociedade. Dessa forma, a autora do TCC pensa que é uma oportunidade para falar sobre respeitar os adversários da outra equipe; não xingar; não fazer *bullying*. Inclusive, o professor pode punir, na pontuação da equipe, para grupos que tenham participantes que digam frases como “Deixa de ser burro!”, ou Não quero ficar no grupo de fulano, porque ele é devagar. A equipe é justamente para gerar espírito coletivo e colaborativo com alunos portadores de deficiência, alunos com baixo rendimento escolar, alunos com dificuldade em Matemática, entre outros.

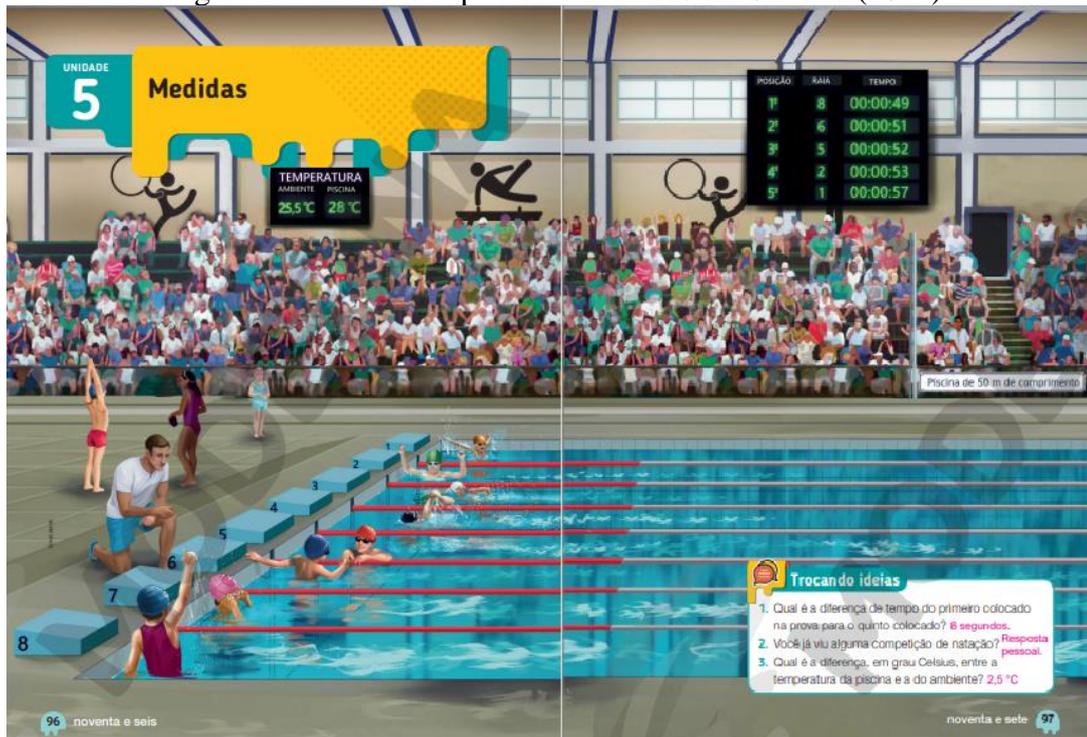
Batista e Dias (2012) também explanam que é possível, através do jogo, trabalhar disciplina e obediência, no que se refere aprender a respeitar regras e hierarquias. Os jogos possuem regras claras e definidas, que devem ser seguidas pelos jogadores para que a atividade seja realizada de forma justa e equilibrada. Dessa forma, o jogo ensina aos estudantes a importância de seguir regras, respeitar limites e, isso pode promover a formação de valores éticos e morais.

A autora do TCC, além de achar que o jogo, por meio das regras, pode trabalhar a disciplina, faz um contraponto de que, também essa atividade lúdica pode fazer com que a turma se indiscipline no que se refere não gritar na hora de comemorar, não ter picos de estresse e ansiedade em momentos de participação ativa ou na espera de participar, não sentir senso de culpa por fracasso caso perca ou prejudique o time, entre outros. Todos esses valores precisam ser discutidos e saber serem abordados para que o aluno não sinta a obrigação de ganhar nem a frustração de perder.

Ademais, o jogo, na natureza proposta, estimula o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, pois requer a utilização de habilidades como raciocínio lógico, memória, atenção e criatividade comunicativa ou pictórica, caso adotado as variáveis propostas.

Retomando a análise do livro de Silveira (2021), da editora Moderna, Coleção Desafio Matemática. Observe a Figura 21 que segue:

Figura 21: Início do capítulo de Medidas em Silveira (2021)



Fonte: Silveira (2021, p. 96-97)

Para a realidade do interior da Paraíba, em especial, as cidades de Mamanguape e Rio Tinto, não existem ambientes de competição de natação na magnitude que a questão proposta pelo livro aborda. O livro fala de piscina térmica, placar digitalizado de tempo de partida e chegada dos competidores, os alunos estão com roupa apropriada para a natação, é uma piscina em quadra esportiva. Para a realidade local, a maioria dos habitantes dessa região paraibana costuma aprender a nadar nas praias da orla, rios ou riachos.

Adaptando essa atividade para a realidade dos alunos, poderia se mostrar algumas películas e capinhas de celulares, celulares, régua ou fita métrica, (mas poderia ser um fio, também, um lápis, alguma parte do próprio corpo, como o dedo, o palmo, o fio do cabelo) e perguntar qual capinha e qual película se adequam a qual celular? A partir da medição poderia ser perguntado ‘quanto sobra ou quanto falta’ em cada película e capinha não apropriada para se tornar apropriado. Caso o intuito fosse o estímulo de atividade física o professor poderia propor a seguinte questão: Com a fita métrica, meça o tamanho de sua passada normal. Conte quantos passos você dá até a porta da sala, até o banheiro da escola e até o portão de saída. Agora calcule quantos metros possui cada trajeto.

Essas atividades são, ao ver da pesquisadora do TCC, mais próximas da realidade local dos estudantes. Observemos a Figura 22:

Figura 22: Início do capítulo de Medidas em Silveira (2021)

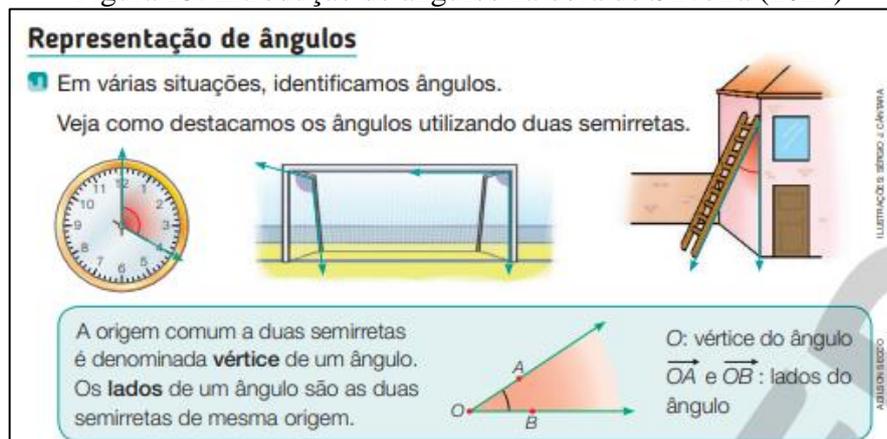


Fonte: Silveira (2021, p. 101)

Ao ver da vivência da autora do presente estudo, a questão supracitada na Figura 22 se aproxima mais da realidade local do aluno do interior da Paraíba. Infortuitamente, medidas de tamanho contextualizada ao dia a dia do aluno acabam com essa questão, adentrando em medidas de temperatura, massa, volume, mas sem explorar a geometria.

Portanto, com base na “Geometria, entre aspas”, que o capítulo trabalha, existe apenas o conceito de perímetro. Avançando para outros capítulos, encontramos a contextualização expressa na Figura 23

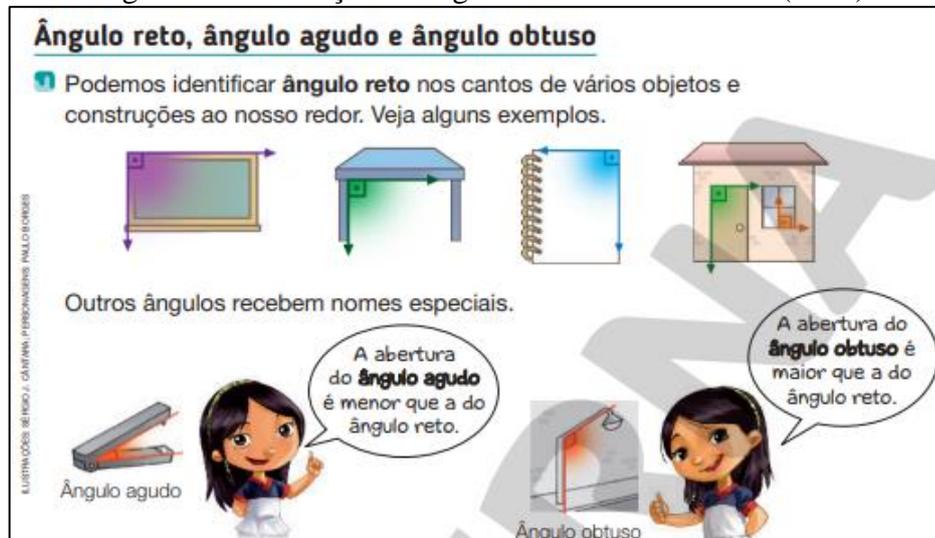
Figura 23: Introdução de ângulos na obra de Silveira (2021)



Fonte: Silveira (2021, p. 135)

A contextualização é positiva, devido aos elementos estarem presentes também em outras realidades, como o cotidiano do interior paraibano. O mesmo vale para a Figura 24:

Figura 24: Introdução de ângulos na obra de Silveira (2021)



Fonte: Silveira (2021, p. 135)

Sobre a Figura 24 também é constatável uma contextualização que aproxima o conteúdo com o dia a dia típico do interior paraibano. O próximo evento, na obra de Silveira (2021) analisada, que envolve algum elemento concreto do cotidiano para abstrair o conteúdo, ocorre na página 151, conforme aponta a Figura 25.

Figura 25: Atividade de localização e deslocamento na obra de Silveira (2021)

Localização e deslocamento

Aprendendo

Em um guia de ruas, as regiões podem ser identificadas por uma combinação das letras que representam as fileiras verticais com os números que representam as fileiras horizontais. Essa representação facilita a localização de elementos no guia. Observe a ilustração abaixo.

A prefeitura está representada na região H5.

Agora, faça o que se pede.

- Em qual região está representado o museu?
C3
- O que podemos identificar na região F2?
O fórum.
- Cite duas ruas que se parecem com retas paralelas.
Exemplo de resposta:
Rua Azaleia e Rua das Rosas.

cento e cinquenta e um 151

Fonte: Silveira (2021, p. 151)

Por fim, a última atividade próxima de uma contextualização envolvendo elementos comuns, concretos, do cotidiano de alunos de uma cidade do interior da Paraíba, está na página 253 de Silveira (2021), visualizável na Figura 26.

Figura 26: Atividade de embrulhar bola na obra de Silveira (2021)

<p>7</p>	<p>Uma bola de futebol tem diâmetro medindo 22 cm de comprimento. Jonas precisa de uma embalagem com formato de paralelepípedo para transportar duas dessas bolas cheias. Quais são as medidas do comprimento, da largura e da altura da menor caixa que pode ser utilizada?</p>	
-----------------	--	---

Fonte: Silveira (2021, p. 253)

Assim, com base no restante da obra inteira, focado em conteúdo que se avizinha da Geometria, a sugestão de atividade com Caixa Tátil é:

Quadro 02: Padrão de atividade B- II

Atividade B -
<p>Organização da turma:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dividir a turma em equipes de quatro ou cinco estudantes. (Pode adaptar o número para a realidade da turma). - Solicitar que cada turma escolha um nome da equipe com algo relacionado a geometria. Se quiser, podem manter o mesmo nome da gincana anterior. - Explicar que haverá uma competição com os objetos que foram angariados durante todas as aulas anteriores. (O professor pode colocar elementos surpresas, complementando a variabilidade de objetos).
<p>Organização da Gincana, Regras e Materiais</p> <ul style="list-style-type: none"> - Materiais: Caixa Tátil, régua, cronometro, premiação. - Organização: Cada equipe irá eleger alguém para ir manusear a Caixa Tátil e realizar as tarefas sorteadas. A pontuação é dada proporcionalmente a quem acertar o objeto em menor tempo. A equipe precisa revezar seus participantes. - Regra: Obedecer às instruções de atividades. Quem transgredir as regras será penalizado e perde o ponto da jogada. Ganha a equipe que pontuar melhor.
<p>Variações do jogo:</p>

- O professor coloca na caixa polígonos regulares, um para cada rodada. Pode até colocar um círculo, como moeda, por exemplo. O professor oferece uma régua, uma fita métrica, uma linha. Os participantes de cada equipe devem tentar calcular o perímetro do objeto (ou a circunferência do círculo), dentro da caixa, apenas medindo-o, entrando com a régua, fita métrica, ou linha, e tirando, para poder fazer os cálculos do perímetro. O cronometro começa com 180 segundos e, a pontuação é correspondente ao tempo restante que falta para zerar o cronometro no momento que o representante acerta o valor do perímetro do elemento colocado.

- O professor coloca um relógio com ponteiros fixados por meio de fita dupla face, para não se mover, dentro da Caixa Tátil, informando uma hora que só o professor sabe. O representante que manuseará o objeto dentro da Caixa Tátil não terá com clareza a noção de “norte / sul” do relógio. Poderá apenas ter uma noção do horário pela posição dos ponteiros do relógio. Pontua o aluno que acertar a hora que o professor configurou previamente. Por exemplo, um “ângulo de 90° entre os ponteiros pode ser 12:15 ou 15:00. Alguns ângulos poderão ser obtusos ou agudos em relação ao sentido horário. Ficará mais fácil se o professor orientar nas tentativas dizendo “é mais”, “é menos”. Quanto maior for a noção de “para onde chutar”, mais fácil o aluno se aproxima do resultado. O professor pode estipular que o horário sempre será múltiplo de 5. São muitas as possíveis variações.

- O professor manuseará, em segredo, um *Pop It Fidget* (Figura 27) e informará que é função, do representante, encontrar o par ordenado que localiza dois ou três coordenadas invertidas.

Figura 27: *Pop It Fidget* com especificações de ordenadas e abscissas



Fonte: <https://www.google.com/search?q=Pop+It+Fidget>

- O professor colocará um objeto dentro da Caixa Tátil e mostrará várias embalagens do lado de fora. O jogador, manuseando o objeto da Caixa Tátil, deve adivinhar qual recipiente é o mais apropriado para embalar o objeto manuseado, para que ele feche perfeitamente, sem sobrar muito espaço.

Com essas atividades correspondentes ao conteúdo de geometria já elaborado pelo material didático revisado, o estudante poderá ampliar seu acervo de referências e memórias de aplicabilidade prática do conteúdo com situação lúdica.

4.3 CONSTRUINDO UMA CAIXA TÁTIL

Para o professor que se simpatize com essa pesquisa, mas não dispõem de Caixa Tátil na escola, nem disponha de fundos para comprar uma, a pesquisadora do TCC ensina como confeccionar uma, conforme ilustra o vídeo associado ao QR Code²⁴ da Figura 28 que segue. Apenas abrir a câmera do celular e colocar no QR code que, se o celular tiver acesso à internet, irá abrir um alerta que levará o leitor diretamente ao vídeo:

Figura 28: Primeira parte do vídeo ensinando a montar uma Caixa Tátil



Fonte: Arquivo Pessoal

Com o QR code da primeira parte, é perceptível ver como é relativamente simples montar a Caixa Tátil e como os materiais são acessíveis. No contexto do vídeo, primeira parte,

²⁴ Sigla para 'Quick Response code', cuja tradução livre é 'código de rápida resposta'.

é utilizado caixa de papelão, cola, tesoura e outros itens de fácil aquisição. Os vídeos foram confeccionados em três partes porque ficava muito grande, o tamanho do arquivo, em uma única tomada. Portanto, a segunda parte do vídeo segue no QR code da Figura 29 a seguir:

Figura 29: Segunda parte do vídeo ensinando a montar uma Caixa Tátil



Fonte: Arquivo Pessoal

Dessa forma, conforme se pode assistir no vídeo associado ao QR code da Figura 29, a Caixa Tátil pode ter variações. No caso da Caixa Tátil construída, uma abertura. Entretanto, poderia ser duas aberturas nas lateralidades, uma abertura maior, enfim, o material concreto pode ser readequar a necessidade de cada planejamento. Por sua vez, a Figura 30 que orienta o QR code a seguir, demonstra a parte final da confecção da Caixa Tátil.

Figura 30: Parte final do vídeo ensinando a montar uma Caixa Tátil



Fonte: Arquivo Pessoal

Embora seja rápido, barato e fácil confeccionar uma Caixa Tátil, esse TCC recrimina a romantização da pobreza e do sucateamento das escolas que coloca o docente em posição de super herói criativo, que precisa usar a geladeira improvisada como quadro branco em aulas remotas, por exemplo²⁵. A imprensa costuma publicizar situações na qual o professor, sem quadro, escreve no chão, compra cartolinas por conta própria, entre outras situações que retiram do Município, Estado e Federação a responsabilidade de manter os recursos para o professor poder exercer saudavelmente sua atividade docente.

Além disso, esse TCC entende que muitos professores, há anos operando a sala de aula apenas com livro didático e pincel, não tendem a querer se desafiar depois de alguns anos, até por se sentir inseguro. Mas o professor não precisa se sentir impotente diante de situações inadequadas, ruins ou desmotivadoras, seja por falta de recursos ou falta de formação. É possível, aos poucos, o professor tentar aumentar seu repertório de intervenções e esse estudo deseja incentivar nesse ponto.

Um outro possível desafio ao docente é o uso de tecnologia, internet, computadores e redes sociais. Os recursos supracitados estão cada vez mais sendo atualizados e utilizados como estratégias de ensino. A tecnologia é explorada e começa a mediar a construção de conhecimento. Para GRAVINA (2012):

A tecnologia digital coloca à nossa disposição ferramentas interativas que incorporam sistemas dinâmicos de representação na forma de objetos concreto-abstratos. São concretos porque existem na tela do computador e podem ser manipulados e são abstratos porque respondem às nossas elaborações e construções mentais. (GRAVINA, 2012, p. 16)

E ainda:

Mas muitos são os recursos que temos à disposição na Internet e, assim, critérios de escolhas se fazem necessários. [...] Isto porque consideramos que as mídias digitais se tornam realmente interessantes quando elas nos ajudam a mudar a dinâmica da sala de aula na direção de valorizar o desenvolvimento de habilidades cognitivas com a concomitante aprendizagem da Matemática. (GRAVINA, 2012, p. 34)

A tecnologia está sendo um recurso utilizado pelos professores com mais frequência, pois proporcionar aos estudantes novos métodos de aprendizagem. Para Gravina (2012, p. 120):

²⁵ <https://g1.globo.com/rj/norte-fluminense/noticia/2020/09/14/professora-do-rj-inova-ao-usar-azulejos-da-cozinha-como-quadro-para-ensinar-matematica.ghtml>

[...] existem muitos vídeos disponíveis, úteis para diferentes conteúdos, abordagens e propostas de ensino interessantes para o professor de Matemática; e que o uso de vídeos traz em si potencial para a criação de um ambiente interativo de aprendizagem, com a mobilização do interesse e da participação dos alunos, em todos os níveis da escola e em todas as faixas etárias. (GRAVINA, 2012, p. 120)

Desse modo, esse TCC entende que o professor poderia, tanto utilizar o conteúdo de vídeo apresentado por esse estudo, como se expor e montar um canal com vídeos de confecção de um material concreto para o estudante montar em casa com seus familiares. Se o professor conseguir envolver computadores, tabletes, celulares, notebooks, no conteúdo, a partir de atividades significativas, os alunos, com certeza irão gostar, pois esses dispositivos fazem parte da realidade dos alunos o manuseio desses aparelhos, em conjunto com a socialização que isso pode promover, parece trazer mais efeitos positivos que negativos. Conforme os PCN (BRASIL, 1998, p. 96)

“[...] é indiscutível a necessidade crescente do uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar, para que possam estar atualizados em relação às novas tecnologias da informação e se instrumentalizarem para as demandas sociais presentes e futuras”.

Os benefícios do uso das tecnologias nas atividades práticas são muitos. Portanto, os QR codes aqui apresentados tem por fim, dar o exemplo de se mostrar como algo que é, relativamente simples, e se insere dentro das demandas documentais e cotidianas da demanda estudantil atual. Portanto, a tecnologia tem se mostrado uma ferramenta poderosa na socialização do conhecimento, possibilitando o acesso a informações e recursos educacionais de maneira rápida e eficiente. Através da internet e de plataformas digitais, é possível conectar pessoas de diferentes partes do mundo, compartilhando ideias, experiências e conhecimentos. Todavia, não é porque está na internet, que necessariamente é bom. É importante que os alunos tenham orientações de bons conteúdos a navegar e, se o conteúdo gerado por professores for de bom tom, então o professor ajudará aos algoritmos de navegação conduzir uma trilha de conteúdos educativos para chegar ao *feed* do aluno.

Além de possibilitar o acesso aos conteúdos e recursos educacionais, a tecnologia também permite que alunos e professores se comuniquem de forma mais fácil e eficiente, trocando informações e ideias em tempo real. Por exemplo, imagina que o professor faça uma caixa tátil, poste no *youtube*, *instagram*, ou outra rede social, e os alunos fiquem interagindo com alunos de anos letivos anteriores, engajando a publicação. Os *feedbacks*, o compartilhamento de dados, poderia trazer bons resultados, pois contribuiria para a construção

colaborativa do conhecimento, estimulando o diálogo e o debate, e conseqüentemente, aos alunos interessados, ao seu desenvolvimento socioemocional e cognitivo.

4.4 SUGESTÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Nessa pesquisa, optou-se por primeiro sugerir ao professor abordar o conteúdo do livro didático para, só depois, propor a aplicação da caixa tátil, considerando que as dinâmicas e os fundamentos as amparam já foram justificadas e quais possíveis variações o professor pode adotar para a gincana.

Considera-se que embora a sugestão tenha tentado se aproximar de contextos locais, referenciados a realidade de uma cidade interiorana do Nordeste, a autora do TCC considera que os contextos parecem ser mais gerais do que, por exemplo, uma piscina olímpica ou barras de ginástica artística.

Assim, a pesquisa sugere como introduzir a gincana em sala de aula. O professor precisa coletar itens dos próprios alunos, para colocar na caixa tátil, ou trazer elementos similares ao conteúdo já abordado. Em geral, para a realidade paraibana, em especial, escolas públicas na cidade de Mamanguape, na Paraíba, o 5º ano escolar costuma ter aproximadamente 30 estudantes na sala de aula.

Dessa forma, sugere-se que o professor incentive a socialização da gincana propondo a formação de grupos de 5 pessoas, nomeando as equipes com neologismos ou uso de palavras referentes ao conteúdo e explique a gincana.

Outra possibilidade é o professor pedir para os alunos levarem material para a sala de aula, ou o próprio professor levar e, antes de começar a gincana, ele constrói, como se fosse uma oficina, uma caixa tátil para cada aluno, ensinando-os a fazer, em vez de fazer para colocar na *internet*. Seria uma outra possibilidade de explorar o recurso e comunicação que orbita ele no sentido educacional.

Presume-se que, como os alunos trazem o próprio material que habitará dentro da caixa tátil e, como o conteúdo já foi explorado no livro didático, então os alunos estão relativamente ambientalizados com os conceitos, as formas, as descrições, entre outros elementos dos sólidos geométricos.

Recomenda-se que o professor use um elemento apenas dentro da caixa tátil. Embora haja variações de uso da caixa tátil, para a proposta da gincana sugerida, é de sentir da autora do TCC que, fica menos dúvida, se os estudantes souberem que dentro da caixa existe apenas um sólido por turno de jogada. O professor esconde o sólido na hora que estiver colocando

dentro da caixa e inicia-se o turno da gincana. Sugere-se que o professor organize a sala de aula, em 10 minutos, ajustando o espaço dela de alguma forma agradável para as equipes poderem se acomodar. Vir até a caixa tátil, ter acesso ao quadro para desenhar, na variação sugerida, entre outras especificidades que podem ocorrer. Os Quadro I e Quadro II que seguem ilustram a sugestão didáticas que a pesquisa propõe.

Quadro 03: Primeiro momento da gincana

PLANEJAMENTO DE AULA					
Tema: Sólidos Geométricos			Data:		
Ano: 5º ano do Ensino Fundamental			Professor:		
Disciplina: Geometria			Escola:		
Conteúdo	Objetivos	Desenvolvimento	Materiais/Equipamentos	Avaliação	Duração
Sólidos Geométricos	<p>Exercitar conceitos e descrição geométrica de sólidos</p> <p>Conceitos de face, aresta, vértice</p> <p>Conceitos de corpos redondos e curvilíneos</p> <p>Conceitos de prismas, pirâmides</p> <p>Conceito de cone e cilindro</p>	<p>- Dividir a turma em equipes</p> <p>- Fomentar as descrições de objetos geométricos para poder sair da materialidade concreta para o pensamento abstrato</p> <p>- Orientar as regras da gincana</p> <p>- Começar com o bloco de atividades A e suas variações</p>	<p>- Caixa tátil</p> <p>- Objetos que representem sólidos geométricos</p> <p>- Relógio para cronometro</p> <p>- Lousa</p> <p>- Pincel para lousa</p>	<p>- Presença do estudante</p> <p>- Participação dos alunos nas atividades da gincana</p> <p>- Avaliação contínua</p>	<p>2 aulas de 50 minutos</p> <p>- 50 minutos (1ª aula)</p> <p>- 50 minutos (2ª aula)</p>

Fonte: Arquivo Pessoal

Quadro 04: Segundo momento da gincana

PLANEJAMENTO DE AULA					
Tema: Sólidos Geométricos			Data:		
Ano: 5º ano do Ensino Fundamental			Professor:		
Disciplina: Geometria			Escola:		
Conteúdo	Objetivos	Desenvolvimento	Materiais/Equipamentos	Avaliação	Duração
Medidas e Grandezas	<p>Exercitar conceitos e descrição de ângulos</p> <p>Exercitar conceitos e descrição para fins de cálculo de perímetro</p> <p>Exercitar conceitos e descrição para fins de situação espacial a partir de eixo de ordenadas e abscissas</p>	<p>- Reagrupar os alunos em equipe (manter a anterior ou gerar novos grupos)</p> <p>- Orientar quanto as atividades da gincana</p> <p>- Finalizar com o bloco de atividades B</p>	<p>- Caixa tátil</p> <p>- Objetos que representem os entes que abstrairão o conteúdo</p> <p>- Relógio para cronometro</p> <p>- Lousa</p> <p>- Pincel para lousa</p>	<p>- Presença do estudante</p> <p>- Participação dos alunos nas atividades da gincana</p> <p>- Avaliação contínua</p>	<p>2 aulas de 50 minutos</p> <p>- 50 minutos (1ª aula)</p> <p>- 50 minutos (2ª aula)</p>

Fonte: Arquivo pessoal

4.5 ANÁLISE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

As debilidades da sequência didática podem ser várias, uma delas é a complexidade da tarefa porque, uma coisa é o aluno reconhecer os sólidos geométricos, outra é ter maturidade linguística e comunicativa para enunciar suas características e propriedades. Como a proposta sugere ser efetuado a tarefa após revisão do conteúdo, talvez essa dificuldade seja mitigada.

Outro ponto é quanto a dificuldade de disciplina dos alunos durante a atividade. Os gritos de euforia a cada acerto, a correria, o abraço. O ressentimento de quem perde, erra. Os conflitos sociais de não quererem participar nos grupos de outros colegas. Tudo isso é uma problemática que o professor, talvez, não tenha sido qualificado para saber como mediar. Portanto, conhecer o perfil da turma pode ser uma forma de estimar os excessos e pensar em estratégias para minimizá-los.

Infortuitamente, esse TCC tem parte aplicada e registrada, como a fundamentação teórica, a revisão bibliográfica, a elaboração da caixa tátil, mas a sequência didática e a gincana, são apenas teóricas. O motivo pelo qual a proposta não foi executada é porque a autora não tem acesso a uma escola e a turma do Ensino Fundamental atualmente. Consequentemente, apenas existem elementos teóricos de uma possível experiência que poderia ser eficaz.

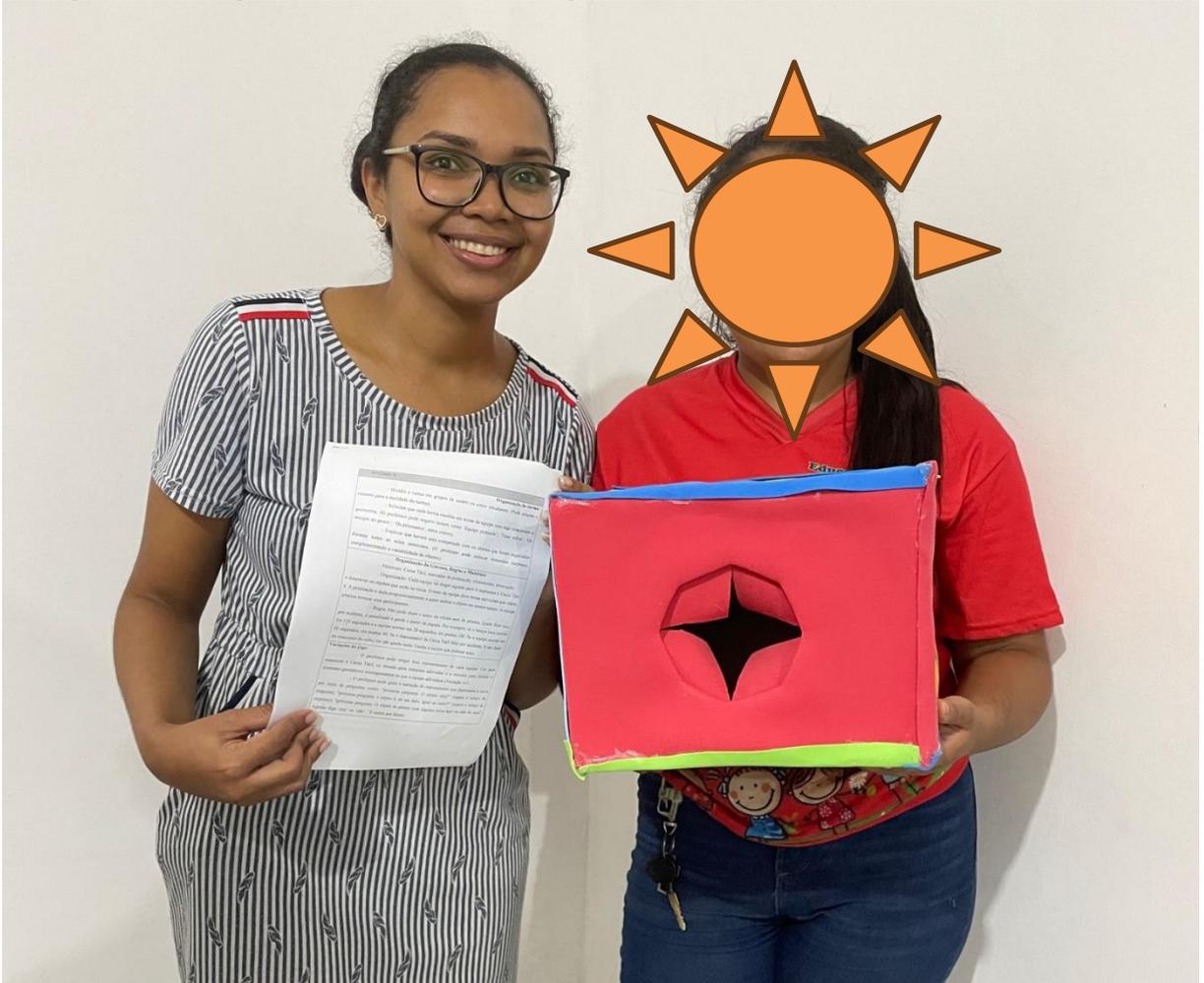
Entretanto, a pesquisadora compartilhou o planejamento e as caixas táteis elaboradas com duas instituições escolares, bem como, com páginas nas redes sociais especializadas nessas discussões, conforme ilustram as Figuras a seguir:

Figura 31: Doação da caixa tátil a instituição Escola Infantil Tic Tac - Prof.^a Sibeles Rosendo



Fonte: Arquivo Pessoal

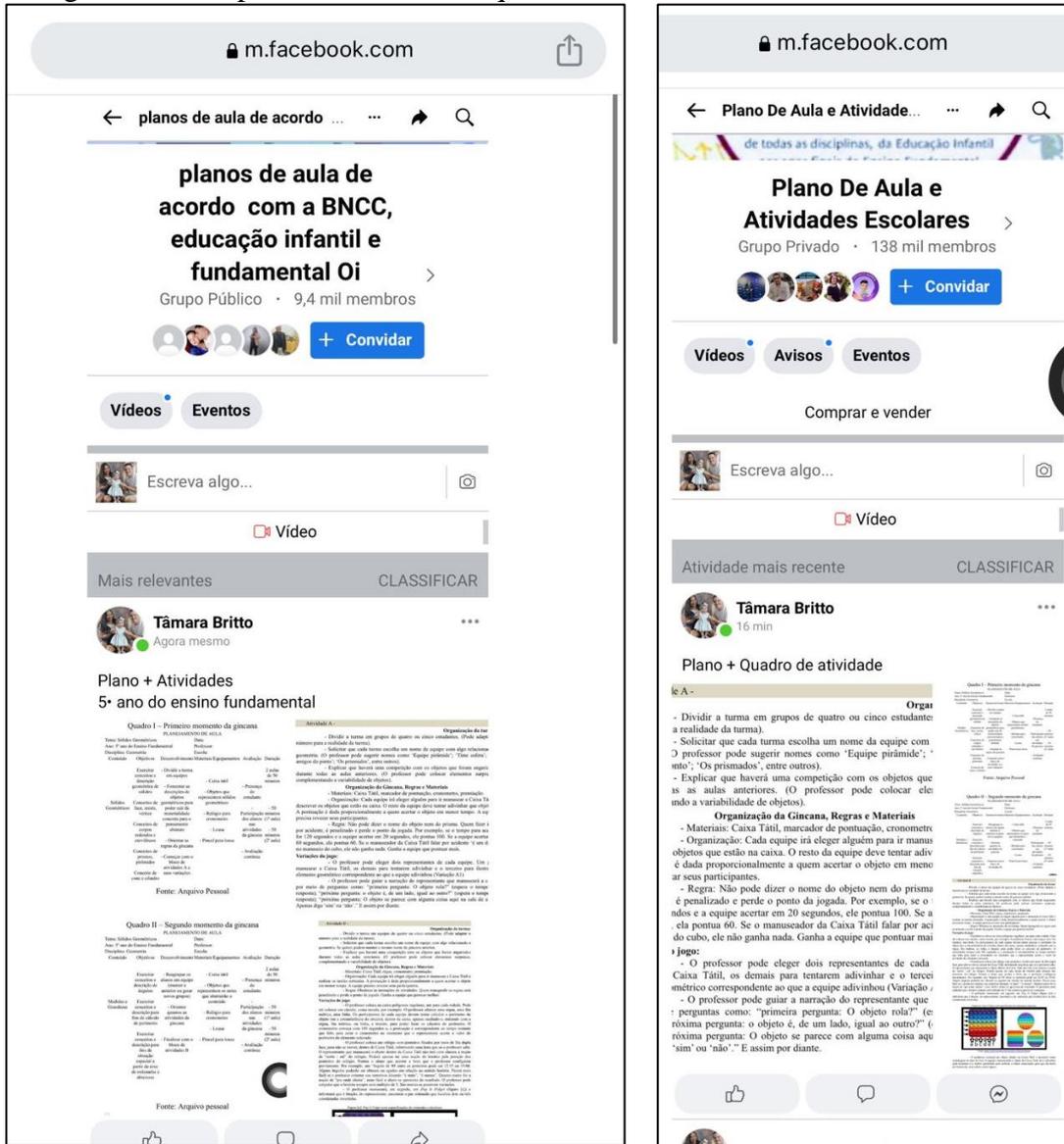
Figura 32: Doação da caixa tátil a instituição Educandário OBDC - Prof.^a Jardiane Costa



Fonte: Arquivo Pessoal

Além das duas instituições presenteadas, foi compartilhado o planejamento, o *link* da produção da caixa e as atividades com páginas nas redes sociais, conforme registra a Figura 33 a seguir:

Figura 33: Compartilhamento da Sequência Didática com a comunidade de Professores



Fonte: Arquivo Pessoal

As páginas são “Planos de aulas de acordo com a BNCC”, com mais de nove mil membros, e “Planos de aulas e atividades escolares”, com mais de 138 mil membros. O objetivo era ter *feedbacks*, receber críticas, elogios. Incentivar a aplicação da sequência didática em alguma instituição e, se desse tempo de ter os retornos, indexar o relatório no presente TCC. Entretanto, ainda não contabilizamos número substancial de dados para apresentar, consistentemente, na pesquisa.

Este Trabalho de Conclusão de Curso sugere que, para futuras pesquisas, a sequência didática seja implementada e seus resultados sejam sistematizados para uma análise e apresentação à comunidade científica. Toda atividade lúdica pode se perder no tempo projetado

para ela. Uma atividade lúdica, recreativa, que não considere a amplitude da vivência intensa dela pode fracassar no seu objetivo de internalizar o contexto que se deseja trabalhar. Portanto, pode ser que o professor deva flexibilizar a quantidade de aulas para conseguir contemplar o objetivo da gincana.

Quanto aos pontos positivos da gincana, interpreta-se que além de fácil aplicação, baixo recurso financeiro para confecção dos elementos necessários para a atividade, também existe o valor formativo cidadão no que se refere como o professor pode mediar os conflitos sociais que eclodem em situações competitivas e colaborativas. Além de poder ajudar os estudantes a terem memórias afetivas saudáveis quanto aos conteúdos matemáticos, assim como, o incentivo de se socializar em ambientes saudáveis e controlados pelo responsável, como na variação do professor fazer uma página de rede social para a turma, explorar *Tiktok*, *Instagram*, *YouTube* ou outros.

A gincana e a sequência didática têm o potencial de contextualizar algum livro didático que pode estar desassociado da realidade do aluno. Portanto, essa facilidade de adaptabilidade também é considerada como ponto positivo pela perspectiva da autora.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi conclusivo que os materiais concretos apresentam uma maneira palpável e fácil de contextualizar conteúdos geométricos, quando bem projetados para esse fim. Entre os materiais concretos existe a Caixa Tátil que, quando planejado para alguma finalidade específica, pode auxiliar para aprender Sólidos Geométricos, medidas e grandezas e, como pode ser usada no cotidiano, pois pode estimular a criatividade, a abstração, a ludicidade, entre outros elementos que o TCC abordou.

Uma gincana também pode contribuir para o trabalho em equipe, pois estimula cooperatividade, competitividade e esses senso compõem a vida cidadã do aluno também. Assim, uma gincana com objeto concreto, em especial a caixa tátil, tem grande potencial de ser contributivo na educação.

O atual Trabalho de Conclusão de Curso defende a premissa de que os materiais concretos, em sala de aula, requerem não somente o uso, mas também que o professor organize, simule, crie situações, elabore contraexemplos, com fins de facilitar o conteúdo ao aluno.

Portanto, o TCC propôs atividades com uso da Caixa Tátil para ensino de Geometria, em especial Sólidos e Grandezas e Medidas, delineados nos seguintes objetivos que foram alcançados:

I - Elaborar uma proposta didática, utilizando a Caixa Tátil e representações geométricas como recurso didático para o 5º ano do Ensino Fundamental.

O objetivo está expresso ao longo do capítulo 4, mas em especial, os tópicos 4.2 e 4.4.

II - Identificar propostas de atividades que compreendem a Geometria voltada para o Ensino Fundamental presentes em livros didáticos e em textos de referência.

O objetivo foi abordado no capítulo 2 e tópico 4.2.

III - Apresentar as contribuições e possibilidades do uso da Caixa Tátil no ensino das representações geométricas de sólido.

O objetivo foi destrinchado nos tópicos 4.3 e 4.5.

IV - Analisar e discutir sobre a Caixa Tátil como metodologia de ensino da Matemática.

O objetivo foi debatido no capítulo 4.

A Geometria é uma disciplina de forte percepção no dia a dia. A longo prazo, o estudante irá perceber noções naturais da necessidade de acurácia na percepção espacial, por exemplo, para dirigir. Cálculos com Geometria também correlacionados a Educação Financeira também será uma constatação da vida do estudante, como por exemplo, a casa ou o terreno ser mais caro conforme aumenta o metro quadrado (m^2). Um perfume, que é vendido em milímetros cúbicos (ml^3) compensa mais ou menos a depender dos contextos e preços? Quanto de gasolina se gastaria para percorrer uma determinada distância com um carro que faz, por exemplo, 15 quilômetros por litro? Entre outros múltiplos exemplos. A Geometria está nas artes, nos designers, em logísticas de organização, no lúdico, entre tantas outras áreas. Portanto, uma contribuição desse trabalho, para a comunidade acadêmica, é que essa pesquisa dar relevo ao papel da Geometria na formação do Estudante; expõem a importância de se continuar debatendo a temática com auxílio de complementos, em especial, tecnologia, redes sociais e materiais concretos e, por fim, elabora sobre a Caixa Tátil de uma forma, que até então, não se havia feito em registros disponíveis em bancos e acervos de teses e dissertações públicas.

A pesquisa atualiza a Universidade Federal da Paraíba, bem como aos leitores e aos espaços onde o trabalho for alocado, sobre a realidade local e como algumas atividades de alguns livros didáticos não conseguem refletir uma aproximação com a vida de alguns perfis de alunos de cidades do interior paraibano.

Como propostas de futuras pesquisas o TCC entende que essa sequência didática pode ser executada em alguma oportunidade propícia, com catálogo dos dados, sistematização de resultados e aferição se, na prática, a teoria manteve-se ou se desdobrou em necessidade de novos estudos.

REFERÊNCIAS

- AMARAL-SCHIO, Rúbia Barcelos; BARDINI, Laís Cristina; MAZZI, Lucas Carato. **Aspectos do Cotidiano e a Geometria nos Livros Didáticos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. Educação Matemática Sem Fronteiras: Pesquisas em Educação Matemática, v. 1, n. 1, 2019.
- BARBOSA, S. L.; BOTELHO, H. S. **Jogos e brincadeiras na educação infantil**. Monografia em Normal Superior. Centro Universitário de Lavras: Lavras, 2008.
- BARROS, Ana Patrícia Martins; DANTAS FILHO, Francisco Ferreira. **Avaliação de materiais didáticos: uma proposta de ensino do conteúdo Geometria molecular para alunos com deficiência visual**. Revista Insignare Scientia-RIS, v. 2, n. 2, 2019.
- BATISTA, Drielly Adrean; DIAS, Carmen Lúcia. **O processo de ensino e de aprendizagem através dos jogos educativos no ensino fundamental**. In: Colloquium humanarum. 2012.
- BISOGNIN, Nadia Cristina Schneider. **Aprendendo e ensinando através do uso de materiais recicláveis na Educação Infantil**. Revista Monografias Ambientais, 2015.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- _____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL DE FATO. **Com Bolsonaro, área desmatada no país equivale a estado do Rio de Janeiro**. www.brasildefato.com.br. 2022. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2022/07/19/com-bolsonaro-area-desmatada-no-pais-equivale-a-um-estado-do-rio-de-janeiro>. Acesso em: 5 mar. 2023.
- CHIZZOTTI, Antônio; CASALI, Alípio. **Desigualdade, pobreza e diferença: precariedade na vida escolar**. Educação e Filosofia, v. 34, n. 70, 2020.
- DA SILVA COUTO, Maria Socorro Duarte et al. **Material concreto: uma alternativa no ensino de Geometria**. Encontro Goiano de Educação Matemática, v. 6, n. 6, 2017.
- DA SILVA, Iorana Candido. **Ansiedade e estresse entre acadêmicos de enfermagem: relato de experiência de uma ação educativa**. Teoria e Prática, 2021.
- DE FATIMA FRANZIN, Rozelaine; COSTA, Lorenzo Renz Dala; DOS SANTOS, Antonio Vanderlei. **Educação para o trânsito por meio da Geometria e o ambiente virtual de aprendizagem Scratch: uma abordagem para alunos do ensino fundamental**. Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática, v. 5, n. 2, 2022.
- DE PAULA ALBINO, Sara et al. **Utilização do Diy Brinquedo Terapêutico em um Hospital Infantil**. Mostra de Inovação e Tecnologia São Lucas (2763-5953), v. 2, n. 1, 2021.
- DE PINA, Davi Nascimento; CARIUS, Ana Carolina. **A Geometria no Mundo Contemporâneo**. Revista Tecnológica da Universidade Santa Úrsula, v. 5, n. 1, 2022.

DE OLIVEIRA, Rogério Cruz. **O futebol nas aulas de Educação Física: entre “dribles”, preconceitos e desigualdades.** Motriz. Journal of Physical Education. UNESP, 2006.

DOS SANTOS, Aline Darc Piculo et al. **Avaliação de usabilidade e percepção de esforço/desconforto durante a operação de artefato de uso doméstico: a influência do design do produto/Usability evaluation and effort/discomfort perception during the operation of household product: the influence of product design.** **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 8, 2019.

DOS SANTOS, Sueli Souza. **Diversidade, Educação Inclusiva e as fronteiras da exclusão.** Diálogo, n. 22, 2013.

FERREIRA, Catarina Fabiola. **Geometria descritiva: aprendizagens entre o concreto e o abstrato.** Tese de Doutorado. 2019.

FERREIRA, Talita; MOREIRA, Evando Carlos. **Educação Física escolar e futebol: o que pensam os alunos do ensino médio.** Motrivivência, v. 31, n. 58, 2019.

GIARDINETTO, José Roberto Boettger. **Abstrato e o Concreto no Ensino da Matemática: algumas reflexões.** Bolema-Boletim de Educação Matemática, v. 11, n. 12, 1997.

GONÇALVES, Poliane Ferreira. **A contribuição das brincadeiras no processo de ensino aprendizagem na educação infantil: uma análise da percepção dos professores do município de Lucena-PB.** 2014.

GRAVINA, M. A. O. **Matemática, mídias digitais e didática: tripé para formação de professores de matemática.** 1. ed. Porto Alegre - RS: Evangraf, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LORENZATO, Sergio. Por que não ensinar Geometria? **A Educação Matemática em Revista.** Blumenau /SC. Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, ano 3, p. 3-13, 1º sem.1995.

MATTE, Carla Giele; CRUZ, Raquel Vieira; KEBACH, Patrícia Fernanda Carmem. **Projeto um Mundo de Texturas e Sensações.** In: III Congresso Internacional de Educação VI Congresso Nacional de Educação III Seminário PIBID. 2017.

MELLO, HBP de. **Produção e validação da Caixa Tátil-Sonora como ferramenta educacional de Tecnologia Assistiva para alunos deficientes visuais.** Tese de Doutorado. Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro. 2018.

OSHIMA, Isabel Satiko; PAVANELLO, Maria Regina. **O Laboratório de Ensino de Matemática e a Aprendizagem da Geometria.** 2010.

PAIS, Luiz Carlos. **Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da Geometria.** Reunião da ANPED, v. 23, 2000.

PARAÍBA. Governo Do Estado da Paraíba. **Referenciais Curriculares do Ensino Fundamental: Matemática, Ciências da Natureza e Diversidade Sociocultural**. Secretaria de Educação Infantil e Fundamental. João Pessoa: SEC/ GRAFSET, 2010.

PAVANELLO, Regina Maria. **Por que ensinar/aprender Geometria**. VII Encontro Paulista de Educação Matemática, 2004.

RÊGO, Rogéria Gaudencio; RÊGO, Romulo Marinho; VIEIRA, Kleber Mendes. **Laboratório de ensino de Geometria**. Campinas, São Paulo: Autores associados, 2012.

REIS, Estéfane Cardinot. **Condição de saúde das tartarugas marinhas do litoral centro-norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil**: avaliação sobre a presença de agentes bacterianos, fibropapilomatose e interação com resíduos antropogênicos. 2010.

SARTORI, Alice Stephanie Tapia. **As práticas de memorização no ensino de Matemática: recon Figurações nos discursos da revista Nova Escola**. 2019.

SARTORI, Alice Stephanie Tapia; DUARTE, Claudia Glavam. Os saberes psi no discurso da Educação Matemática: repensando as práticas de memorização. **Educação Matemática Debate [recurso eletrônico]**. Montes Claros, MG: Universidade Estadual de Montes Claros. Vol. 4, 2020.

SILVA, José Carlos Xavier; LEAL, Carlos Eduardo dos Santos. **Proposta de laboratório de física de baixo custo para escolas da rede pública de ensino médio**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 39, 2016.

SILVA, A. F; KODAMA, H. M. Y. **Jogos no ensino da Matemática**. II Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática, Salvador: UFBA, 2004. Disponível em: <http://www.bienasbm.ufba.br/02.htm>. Acesso em: 26 jun. 2023.

SILVEIRA, Ênio. **Coleção desafio Matemática: Manual do professor**. 1. ed. Editora Moderna. São Paulo. 2021.

TAUFER, Edite; DE ALMEIDA, Aline Manuela Klein. **Matemática no Movimento Humano**. Expressa Extensão, v. 27, n. 3, 2022.

VALE, Isabel; BARBOSA, Ana. **Materiais manipuláveis para aprender e ensinar Geometria**. Boletim Gepem, n. 65, 2014.

VELOSO, Eleilza da Costa. **Percepções geométricas a partir da Caixa Tátil na educação infantil**. Universidade Federal do Pará. Ciências Sociais. Pará. 2021.

VIDAL, Elani Lúcia de Pinho; SILVA, Mariana Gomes da. **O uso de dobraduras como recurso didático para a construção do conhecimento lógico-matemático no contexto da educação infantil**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Pedagogia) – Instituto Federal do Amapá, Macapá, AP, 2022.