

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE**  
**NACIONAL – PROFMAT**

**DISSERTAÇÃO**

**A Horta Escolar e o Aprendizado de Geometria Aplicada ao Cultivo**

**Marcelo dos Santos Rosa**

**2024**

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE  
NACIONAL — PROFMAT

A HORTA ESCOLAR E O APRENDIZADO DE GEOMETRIA APLICADO AO  
CULTIVO

MARCELO DOS SANTOS ROSA

*Sob a Orientação do Professor*  
**Doutor Luciano Vianna Felix**  
e coorientação da Professora  
**Doutora Eulina Coutinho Silva do Nascimento**

Dissertação submetida como requisito parcial  
para obtenção do grau de **Mestre**, no Curso de  
Pós-Graduação em Mestrado Profissional em  
Matemática em Rede Nacional – PROFMAT,  
Área de Concentração em Matemática.

Seropédica, RJ  
Agosto — 2024

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

D788h      Dos Santos Rosa, Marcelo, 1970-  
              A HORTA ESCOLAR E O ESTUDO DA GEOMETRIA APLICADO  
              AO CULTIVO    Marcelo Dos Santos Rosa. - Rio de  
              Janeiro, 2024.  
              73 í.: il.

              Orientadora: Luciano Vianna Felix.  
              Coorientadora: Eulina Coutinho Silva do Nascimento.  
              Dissertação (Mestrado). — Universidade Federal  
              Rural do Rio de Janeiro, PROFMAT, 2024.

              1. Matemática . 2. Geometria. 3. Permacultura. 1.  
              Vianna Felix, Luciano, 1986-, orient. II. Coutinho  
              Silva do Nascimento, Eulina, 1961-, coorient. III  
              Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.  
              PROFMAT. IV. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA  
EM REDE NACIONAL - PROFMAT

**MARCELO DOS SANTOS ROSA**

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção de grau de **Mestre**, no Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, área de Concentração em Matemática.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 31/08/2024.

Membros da Banca

LUCIANO VIANNA FELIX Dr UFRRJ (Orientador, Presidente da Banca)

ORLANDO DOS SANTOS PEREIRA Dr UFRRJ (membro interno)

VERA LÚCIA RANGEL DE SOUZA Drª IFRJ (Externa à Instituição)



---

**HOMOLOGAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO N° 82/2024 - DeptM (12.28.01.00.00.63)**

**(N° do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)**

**(Assinado digitalmente em 30/09/2024 16:19 )**

**LUCIANO VIANNA FELIX**  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DeptM (12.28.01.00.00.63)  
Matrícula: ###701#8

**(Assinado digitalmente em 30/09/2024 16:29 )**

**ORLANDO DOS SANTOS PEREIRA**  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DeptM (12.28.01.00.00.63)  
Matrícula: ###291#1

**(Assinado digitalmente em 17/10/2024 16:50 )**

**VERA LÚCIA RANGEL DE SOUZA**  
ASSINANTE EXTERNO  
CPF: ###.###.977-##

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrj.br/documentos/> informando seu número: **82**, ano: **2024**, tipo:  
**HOMOLOGAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**, data de emissão: **30/09/2024** e o código de verificação:  
**509771386b**



*ATA Nº ata/2024 - ICE (12.28.01.23)*  
*(Nº do Documento: 5025)*

*(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)*

*(Assinado digitalmente em 30/10/2024 12:53 )*  
*MARCELO DOS SANTOS ROSA*  
*DISCENTE*  
*Matrícula: 2022#####8*

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrj.br/documentos/> informando seu número: **5025**, ano: **2024**,  
tipo: **ATA**, data de emissão: **30/10/2024** e o código de verificação: **84c4650f82**

## **Agradecimentos**

Meu primeiro agradecimento é ao Criador, à Meus Orixás e às divindades ancestrais a quem sempre recorro por auxílio. A todos os meus antepassados que injustamente, vieram nas condição de seres humanos escravizados mas que, nunca perderam a fé no Sagrado e aos que nunca perderam sua identidade étnica e cultural.

Agradeço a minha Família e em especial aos meus filhos Ana e Miguel e espero que minha ausência nesse tempo seja recompensada com o êxito desse trabalho

Agradeço a meus colegas de turma, Profmat 2022, que permaneceram firmes na coletividade e colaboração mútua, sempre de mãos dadas.

Aos professores da UFRRJ e em especial aos meus orientadores professores Luciano e Eulina pela grande colaboração e paciência. Ambos extremamente atenciosos e motivadores. Serei eternamente grato.

Agradeço aos meus colegas de trabalho, diretores, professores, coordenadores e funcionários do CIEP 183 João Vlta que colaboraram direta e indiretamente nesse projeto .

E agora, meus agradecimentos muito mais que especiais, são para vocês, meus alunos. E é por vocês e para vocês, toda essa minha dedicação ao ensinar e a aprender diariamente, na luta por um mundo melhor, igualitário e mais solidário.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - (CAPES) - Finance code 001.

ROSA, Marcelo Dos Santos . A Horta Escolar e o Aprendizado de Geometria Aplicado ao Cultivo. Dissertação ( Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional- PROFMAT). Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ, 2024.

## **Resumo**

Este trabalho aborda o uso da construção de uma horta escolar como instrumento de ensino e aprendizado. O objetivo da pesquisa é analisar a contribuição à luz da Matemática Colaborativa, da Contextualização e de uma forma lúdica, novas estratégias de ensino, aprimorando o estudo da Geometria e outros tópicos matemáticos, buscando assim, através da criatividade dos alunos, um melhor aprendizado. Nesse contexto, propusemos a produção de hortas, o estudo das formas geométricas, utilizando materiais de baixo custo como caixas de madeiras, garrafas, blocos estruturais e paletes de madeira, dentre outros itens de fácil acesso. Este trabalho foi desenvolvido com alunos do ensino médio em uma escola pública numa comunidade de Santa Cruz. Tal comunidade é carente de saneamento básico e cercada por violência constante. A prática consistiu em conhecer os formatos geométricos de mosaicos do Tangram e a partir desse passo, a reprodução de figuras geométricas estudadas na construção das hortas. Para atingir esse propósito, buscamos analisar a empatia dos discentes da comunidade escolar, aplicar uma metodologia que abordasse os conteúdos geométricos propostos e simultaneamente, a construção de mosaicos e da horta a fim de alcançar os objetivos de forma contextualizada. Produziu-se um recurso educacional utilizando-se de tópicos do desenho geométrico que auxiliasse nos estudos de geometria de forma lúdica, colaborativa e criativa. Utilizamos também ,ferramentas apropriadas, dentre elas, material para desenho geométrico, EVA para a produção de tangrans, instrumentos de medidas, blocos de concreto para a construção de canteiros e equipamentos afins. Com isso, estudaremos a Geometria praticando a criatividade, explorando os saberes, plantando a horta escolar e principalmente, cultivando a **afetividade**.

**Palavras-chave:Geometria, Matemática Colaborativa, Contextualização.**



## **ABSTRACT**

ROSA, Marcelo Dos Santos. A Horta Escolar e o Aprendizado de Geometria Aplicado ao Cultivo. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional- PROFMAT). Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ, 2024.

This project approaches the usage of a school vegetable garden construction as an instrument of learning. Its objective is to figure it out, and analyze its contribution in light of Collaborative Mathematics, Contextualization in a playful form, new strategies of learning, improving the Geometry studies as well as other Mathematics topics. Looking for, Through The students' creativity, a better learning. In such a context, it was proposed the construction of a vegetable garden, of the geometrical forms, using low cost materials, such as wood boxes, bottles, structural blocks and easy access items. This Project was developed by a public high school students in Santa Cruz community. Such a community is lacking in basic sanitation and surrounded by constant violence. The practice consists in knowing the geometrical shapes of Tangram mosaics and from then geometric shapes studied in the vegetable garden. To achieve this goal, it was looked for to analyze the empathy of de school community students, apply a methodology that approached the geometrical topics proposed as simultaneously, the construction of mosaics and vegetable gardens to achieve the objective in a contextualized way. It was produced as an educational product using geometry. subjects which helped the Geometry studies in a playful, collaborative and creative way. It also used proper tools such as geometric shapes EVA to produce Tangrams, measuring tools, concrete blocks to construct flower beds and other equipment. So, Geometry Will be studied by practicing it with, exploring knowledge, planting in the school vegetable garden and principally, cultivating affections.

Key words: Geometry, Collaborative Mathematics, Contextualization.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	10
2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO APRENDIZADO MATEMÁTICO .....	13
2.1 A Horta como um Laboratório Vivo .....	14
2.2 A Permacultura .....	15
2.3 A Horta como Estratégia de Suplementação Alimentar Escolar .....	17
3 A HORTA ESCOLAR E A MATEMÁTICA .....	19
3.1 Estudo de Grandezas e Medidas na Horta .....	19
3.2 A Horta Escolar e a Geometria dos Tangrans .....	20
3.3 Matemática Colaborativa .....	21
3.4 A Arte e a Matemática .....	22
3.5 Geometria Espacial e Reciclagem .....	23
4 METODOLOGIA .....	25
4.1 Apresentação do Projeto .....	25
4.2 Sala de Aula Invertida .....	28
4.3 Unidades de Medida e Instrumentos de Medida .....	29
4.4 O Estudo do Tangram .....	30
4.5 Desenho Geométrico e Criatividade .....	31
4.6 Nossa Horta. Mãos à Obra .....	34
5 RECURSO EDUCACIONAL .....	36
6 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	51
6.1 Análise Diagnóstica .....	51
6.2 Sobre a Dinâmica das Aulas .....	54
6.3 Análise de Dados do Questionário Pós-experimento .....	59
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	63
REFERÊNCIAS .....	65
APÊNDICE A — QUESTIONÁRIO DISGNÓSTICO (ANAMNESE) .....	68
APÊNDICE B — SEGUNDO QUESTIONÁRIO .....	71
ANEXO A — TAI – TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL .....	73
ANEXO B — PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP .....	74
ANEXO C — TALE – ALUNOS .....	80
ANEXO D — TCLE PAIS E/OU RESPONSÁVEIS .....	83
ANEXO E — TCLE – ALUNOS MAIORES DE 18 ANOS .....	86

## 1 INTRODUÇÃO

A alimentação é um direito assegurado pelo artigo 6º da Constituição de 1988, Brasil (1988) e nela, infere a responsabilidade do Estado em promover condições para que seu povo tenha acesso à alimentação digna e de qualidade. O Brasil é um dos maiores produtores de alimentos do mundo (EMBRAPA 2024), contudo, nos últimos anos, parte de sua população retornou ao mapa da fome.

A falta de políticas públicas, pandemia, crises financeiras mundiais dentre outros motivos fomentaram as deficiências nutricionais e, conseqüentemente, a evasão escolar. Muitas crianças, adolescentes, e jovens alunos das escolas públicas têm na merenda escolar, em muitos casos, a sua única refeição diária.

Diante do contexto apresentado, o presente trabalho propõe estudar geometria utilizando um processo prático com a construção de hortas escolares como instrumento de aprendizado e com o objetivo de fomentar na comunidade escolar práticas de sustentabilidade e complementação alimentar.

Hans Dieter (2004), fundador da ONG Cidades Sem Fome, diz que todo espaço ocioso pode e deve ser utilizado na produção de alimentos, gerando trabalho e renda. Utilizar do espaço ocioso escolar para o cultivo e concomitantemente através desse cultivo, aprimorar o aprendizado de matemática, pode trazer uma visão mais ampla de como direcionar, aprimorar e incentivar novos planejamentos pedagógicos.

Trabalhar a geometria com auxílio de outros tópicos matemáticos na produção e cultivo de hortas escolares, nos converge a não somente aprender matemática mas entender que, na contextualização e na Permacultura, a produção de alimentos pela comunidade escolar pode agregar valores socioeducativos e também, laços afetivos e afetivos com a comunidade.

Debater sobre coleta seletiva, economia de água, Agroecologia, permacultura e uma alimentação saudável favorecem novos hábitos e propiciam atividades pedagógicas variadas.

Professor Ubiratan D'Ambrosio ao defender o ensino da Matemática de forma mais humanizada cria a Etnomatemática e, nesse feliz quinhão, reconhece a presença da matemática nos diferentes contextos sociais, culturais e econômicos. Assim também, Bento (2020, p.15) argumenta: "Acreditamos que o Programa em contextualização matemática possibilita caminhos que levam a práticas consistentes." Pois bem, como se pretende seguir com esta proposta?

Fazer essas interações é de primordial importância para a convergência de resultados satisfatórios e promissores, pois, como professores da educação básica

identificamos em nossa prática que uma das grandes dificuldades é relacionar o ensino da matemática e sua praticidade.

Verdadeiramente, o ensino da matemática assim como outras matérias do ensino básico encontram certa dificuldade em concorrer com a tecnologia. Ironicamente, com o advento da internet, o estudante tem acesso a uma quantidade enorme de informações, resumos de conteúdos, ajuda de inteligência artificial etc. Sem a ajuda de calculadoras, celulares ou computadores, o aluno se sente à deriva quando desafiado a resolver problemas sem tal tecnologia. Portanto, como já dito, há de se planejar novos modelos de ensino e refazer as estratégias para se obter melhores resultados.

Os conteúdos e planejamentos devem ser constantemente reavaliados, atualizados e reformulados com o objetivo de suprir a dinâmica escolar contemporânea.

A proposta da Horta escolar não se trata somente da produção de alimentos, mas também de se utilizar o espaço ocioso para essa atividade, mas aproveitá-lo como espaço de aprendizagem de aula e campo de pesquisa, utilizando-se de instrumentos onde a geometria e outras vertentes matemáticas sejam visualizadas e empregadas de forma proveitosa.

Com a construção de hortas, o aluno sai do ambiente da sala de aula e põe em prática conhecimentos adquiridos, compartilhando-os com os demais estudantes, tornando assim tais experiências proveitosas, motivadoras e transformadoras.

A prática do cultivo de subsistência ou voltada para suplementação alimentar, assim como a do pequeno produtor e a agricultura familiar são de grande importância. As atividades do homem do campo ou como outrora chamado "camponês", são atividades consideradas mais simples que as do agronegócio (grandes latifúndios<sup>1</sup>) mas que possuem um papel importante e fundamental na melhoria da qualidade de vida e na garantia da segurança alimentar no Brasil e no mundo. Por que não, em prol de um alimento livre de venenos e fertilizantes de forma natural, a escola não pode ensinar esse tipo de cultivo? Por que não se preocupar com o meio ambiente e as injustiças cometidas com a natureza?

Frente a isso, é possível promover o aprendizado colaborativo de conteúdos de geometria de alunos do ensino médio de uma escola estadual da cidade do Rio de Janeiro na construção de hortas escolares?

E nesse contexto, o objetivo geral deste trabalho é analisar a motivação e aprendizado, dos discentes no estudo da geometria e de outros tópicos

---

<sup>1</sup> "Essas palavras – camponês e latifundiário – são palavras políticas, que procuram expressar a unidade das respectivas situações de classe e, sobretudo, que procuram dar unidade às lutas dos camponeses" (Martins, 1986, p. 22)

matemáticos assim como o aprendizado de permacultura na construção de hortas escolares como alicerces para a construção de conhecimentos a partir da contextualização, buscando o aperfeiçoamento da relação ensino-aprendizagem.

Este trabalho, como já mencionado, utiliza-se da contextualização de conteúdos segundo a pedagogia de Paulo Freire, perpassa pela educação ambiental, enfatizando a permacultura, a suplementação alimentar e práticas pedagógicas de aprendizagem cooperativa e também, com nuances da educação ambiental cultural, onde a pedagogia das aulas passeio e arte de Célestin Freinet e a concepção freiriana se dialogam.

Em outro momento, a prática utilizada na produção de tangrans e da horta propriamente dita, revelou que é possível ter bons resultados a partir do modelo pedagógico onde se conecta os saberes do educando com os adquiridos nos processos escolares de aprendizagem.

## 2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO APRENDIZADO MATEMÁTICO

É de maior importância mencionar Paulo Freire que foi um renomado educador, filósofo e pedagogo brasileiro nascido em 1921 e falecido em 1997. Sua obra teve um impacto global e revolucionou a maneira como a educação é entendida e praticada em muitos lugares do mundo. “Minha alfabetização não me foi nada enfadonha, porque partiu de palavras e frases ligadas à minha experiência, escritas com gravetos no chão de terra do quintal.” (Freire, 1979, p 3).

Sua obra mais famosa, "Pedagogia do Oprimido", que teve sua primeira publicação em 1968, apresenta suas ideias centrais sobre a educação como prática de liberdade. Neste livro, Freire (1979) critica a tradicional educação bancária, na qual o educador deposita conhecimento nos alunos, e propõe uma educação libertadora, na qual os alunos são agentes ativos de seu próprio aprendizado e são encorajados a questionar e transformar a realidade social em que vivem.

Uma das principais contribuições de Freire para a educação foi o conceito de "conscientização", que se refere ao processo de desenvolvimento da consciência crítica dos indivíduos em relação às estruturas de poder e opressão que permeiam suas vidas. Freire defendia a importância de uma educação que não apenas transmitisse conhecimento técnico, mas também capacitasse as pessoas a entenderem seu contexto social e a agirem de forma consciente e transformadora.

Além de sua atuação como educador, Freire foi também um defensor dos direitos humanos e da justiça social. Sua abordagem da educação como uma prática política e emancipatória influenciou não apenas o campo da educação, mas também áreas como a pedagogia crítica, a teologia da libertação e os movimentos sociais em todo o mundo. Sua obra continua a ser estudada e debatida por educadores e ativistas, mantendo sua relevância até os dias atuais.

Paulo Freire, assim como Ubiratan D'Ambrosio são dois importantes pensadores brasileiros que contribuíram significativamente para o campo da educação, cada um em sua área específica.

Embora Paulo Freire e Ubiratan D'Ambrósio tenham se concentrado em áreas diferentes da educação, ambos compartilham uma visão crítica e transformadora do processo educacional. Suas ideias desafiam abordagens tradicionais e destacam a importância de uma educação que seja relevante,

inclusiva e que promova a reflexão crítica e o empoderamento dos alunos. Seus trabalhos têm contribuído para ampliar o debate sobre práticas educacionais mais democráticas e emancipatórias no Brasil e no mundo.

A contextualização matemática objetiva conectar conceitos matemáticos abstratos à prática cotidiana com situações do mundo real. Ela visa tornar o aprendizado da matemática mais significativo e relevante para os estudantes, mostrando como os conceitos matemáticos são aplicados e utilizados.

É factual que, como professora e pesquisadora, importa pensar sobre a organização de uma metodologia de ensino e aprendizagem que dê conta do aprendizado de Matemática no Ensino Médio; uma metodologia que faça sentido, que tenha significado, na e para a apropriação do conhecimento matemático, vinculado com a contextualização social do dia a dia do estudante. (Menezes, 2022, p. 24)

Essa abordagem ajuda os alunos a entenderem melhor por que estão aprendendo certos conceitos matemáticos, como podem ser usados e como são importantes para resolver problemas. Isso pode ser feito através de exemplos e exercícios que refletem situações do dia a dia, como finanças pessoais, ciências, engenharia, economia, entre outros.

Além de tornar o aprendizado mais interessante, a contextualização matemática também promove um entendimento mais profundo dos conceitos, pois os alunos podem ver como a matemática é uma ferramenta poderosa para analisar e resolver problemas no mundo real.

É de grande importância que o educando perceba as possibilidades de associação do conteúdo com contextos locais, para que o conhecimento escolar tenha significado. A contextualização amplia a motivação do aluno para conhecer, pois dá sentido àquilo que aprende. Além disso, ao contextualizar, o conteúdo escolar deixa de ser expectador passivo, pois “nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado[...]” (Freire, [1997] 2013, p. 26)

Portanto, a contextualização ancora o tema trabalhado à realidade do educando e da comunidade escolar

## **2.1 A Horta como um Laboratório Vivo**

A horta pode ser considerada um laboratório vivo, pois é um espaço onde podemos observar e experimentar diversos processos biológicos. Ao cultivar plantas na horta, podemos aprender sobre o ciclo de vida das plantas, a germinação das sementes, a fotossíntese e a respiração das plantas. Podemos fazer experimentos

para descobrir qual o melhor tipo de solo, quantidade de água e fertilizantes para cada planta.

A horta também pode ser um espaço de aprendizagem sobre a interação entre diferentes espécies. Podemos observar como as plantas se relacionam entre si e com outros organismos, como insetos polinizadores e predadores naturais. O cuidado com a horta também pode envolver a análise da qualidade do solo (Geografia) e da água, bem como a identificação e controle de pragas e doenças (Biologia). Dessa forma, podemos aprender sobre microbiologia, ecologia e agricultura sustentável.

Portanto, a horta é um ambiente vivo e dinâmico, onde podemos experimentar, observar e aprender sobre diversos aspectos da biologia e da agricultura. " A horta inserida no ambiente escolar torna-se um laboratório vivo de possibilidades no desenvolvimento de diversas atividades pedagógicas, unindo a teoria e a prática. (Trentin; Pereira, 2014, p.2)

A horta também pode ser um espaço de pesquisa científica, onde podemos testar diferentes hipóteses e coletar dados para análise. Podemos experimentar novas técnicas de cultivo, testar organismos geneticamente modificados (em estudos científicos de nível superior) ou estudar o impacto de diferentes práticas agrícolas no ambiente. Esse laboratório vivo, segundo Pereira (2011, p.35), é um campo amplo a ser explorado no campo da interdisciplinaridade . É onde acontecem as interações entre as metodologias, procedimentos, dados e disciplinas

Uma vez abordado os aspectos multidisciplinares, essa metodologia didática pode alcançar diversas áreas do conhecimento de forma a entrelaçar suas ideias e conceitos.

## **2.2 A Permacultura**

A Permacultura é uma abordagem de design sustentável que busca criar sistemas humanos integrados com a natureza, buscando a harmonia e a identidade do meio ambiente. A palavra "Permacultura" é uma combinação de "cultura permanente" e "agricultura permanente", indicando uma intenção de desenvolver sistemas duradouros e em equilíbrio com o ecossistema natural. Essa abordagem



foi concebida na década de 1970 pelos ecologistas australianos Bill Mollison e David Holmgren.

[...] A orientação de design da Permacultura oferece uma perspectiva distinta que sugere caminhos de investigação na pesquisa de agro e ecossistemas. Por fim, esses fatores estão incorporados em um movimento internacional que opera em grande parte fora da influência e do apoio de grandes instituições, o que sugere oportunidades para pesquisa-ação participativa e mobilização de inquérito e apoio popular. (Ferguson; Lovell, 2014, p.1)

No contexto das grandes cidades e espaços urbanos, a permacultura encontra sempre um espaço para ser desenvolvida, desde que haja boa vontade e participação, o melhor local para esse pontapé inicial, é a escola.

Segundo Dixon (2014) existem vários conceitos fundamentais na permacultura que orientam sua abordagem de design sustentável. Aqui estão alguns dos principais conceitos:

1) A permacultura valoriza o cuidado com o meio ambiente e a natureza respeitando os padrões e os processos naturais. Essa observação nos faz entender e nos ajuda a compreender como os ecossistemas funcionam.

2) O cuidado com o ser humano também é um dos principais princípios éticos e fundamentais da permacultura. Nesse princípio é reconhecido o quão importante é atender às necessidades humanas básicas de forma justa, equitativa e sustentável. Tal princípio destaca a simbiose entre meio e o ser humano, Ressalta-se também, as necessidades básicas como saúde, abrigo, segurança, educação, água e alimentação.

3) O terceiro pilar da permacultura é bem discutido e, em alguns casos, controverso, tendo em vista um olhar mais crítico. "Compartilhar os excedentes" (em inglês, "Fair Share"). Nele é reconhecida a importância de compartilhar de forma igualitária e justa para que no contexto permacultura todos tenham acesso às benesses geradas no processo, evitando assim o desperdício.

Como todo aprendizado multidisciplinar, relacionar o estudo da geometria à sustentabilidade consiste em utilizar o material disponível e principalmente o

reciclável para a construção de hortas e nesse parâmetro, observamos o estudo de proporções e quantidades, medidas etc.

### **2.3 A horta como estratégia de suplementação alimentar escolar**

A horta escolar como instrumento de aprendizado deve gerar não somente uma atividade de produção, mas principalmente uma atividade afetiva. Produzir o próprio alimento gera uma sensação de relação com a terra e o meio ambiente e esta relação direta traz benefícios mentais e emocionais significativos.

As atividades desenvolvidas na horta envolvem a participação de diversos membros da comunidade escolar (diversos profissionais das unidades educativas, pais e pessoas da comunidade), tal trabalho coletivo fortalece a relação da comunidade com a escola, aproximando os sujeitos sociais e desenvolvendo o senso de responsabilidade e de cooperação nas escolas. (Morgado, 2008, p.3)

A horta e a suplementação alimentar escolar são dois recursos que podem ser utilizados para promover uma alimentação mais saudável e adequada nas escolas. Ela consiste em um espaço onde os alunos podem cultivar alimentos de forma prática e educativa. Além de trazer benefícios para a saúde, também possibilita o aprendizado sobre o cultivo de alimentos, a importância da agricultura sustentável e a consciência ambiental. Através da horta escolar, os estudantes podem aprender sobre a importância de uma alimentação balanceada, a origem dos alimentos e os benefícios de consumir alimentos frescos e orgânicos. Ainda, eles também podem participar do processo de plantio, cuidado e colheita, o que pode despertar o interesse por uma alimentação saudável.

Já a suplementação alimentar escolar é uma estratégia utilizada por muitas escolas para garantir que os alunos recebam uma alimentação adequada e diversificada. São oferecidos alimentos e nutrientes adicionais, como, frutas, verduras e outros alimentos ricos em nutrientes essenciais.

A suplementação alimentar escolar pode ajudar a complementar a dieta dos alunos, especialmente aqueles que possuem dificuldades ou limitações alimentares.

O uso das hortas escolares possui histórico na educação infantil ao redor do mundo. Nas últimas décadas, instituições internacionais e nacionais, bem como diversos pesquisadores, têm incentivado fortemente o uso de hortas escolares, com a finalidade de estimular a

construção de conhecimento sobre educação nutricional e ambiental.  
(Santos, 2022, p.8)

Uma vez que a sequência didática utilizada nos processo da montagem das hortas possa também ser utilizada nas residências é possível fomentar a prática da economia doméstica. Ademais, é uma forma de garantir que os alunos tenham acesso a uma alimentação orgânica, mesmo em contextos onde nem sempre é possível oferecer refeições completas e saudáveis. É importante salientar que, a horta escolar não se resume a produção de alimentos para o consumo mas também, como instrumento pedagógico multidisciplinar e dinâmico.

Ambas as estratégias - horta escolar e suplementação alimentar – são importantes para promover uma alimentação mais saudável nas escolas. A horta estimula o aprendizado sobre alimentação saudável e o cultivo de alimentos, já a suplementação alimentar garante a disponibilidade de nutrientes essenciais para uma dieta equilibrada.

### **3 A HORTA ESCOLAR E A MATEMÁTICA**

A ideia da horta escolar não é um trabalho inédito. Muitos professores e instituições de ensino de todos os níveis, utilizam dessa ferramenta como suporte que auxilia de forma exitosa as propostas pedagógicas escolares. Muitas experiências realizadas em escolas públicas e particulares, quando o espaço físico assim o permite, utilizam desse instrumento pedagógico. A horta é o espaço destinado ao cultivo de vegetais, ervas e flores para consumo próprio. É um local onde podemos cultivar alimentos de forma sustentável, sem o uso de agrotóxicos e adubos químicos, e assim garantir uma alimentação saudável.

O trabalho em grupo, a utilização de materiais manipulativos e o uso de tecnologias educacionais podem ser recursos de apoio importantes nesse processo. Portanto, a geometria na educação no campo é uma ferramenta fundamental para o desenvolvimento dos estudantes, tanto no aspecto acadêmico quanto no aspecto prático e contextualizado. Ela contribui para a formação de cidadãos críticos e participativos, capazes de compreender e interagir com o espaço rural de forma consciente e sustentável. Portanto, é tudo que a BNCC prevê: A aplicação dos conteúdos escolares na vida prática.

#### **3.1 Estudo de Grandezas e Medidas na Horta**

O estudo das medidas na horta é fundamental para garantir o sucesso no cultivo das plantas. Conhecer as dimensões do espaço disponível (A geografia do local) para determinar a quantidade de mudas que serão plantadas. Além disso, saber as distâncias (unidades de comprimento) mínimas entre as plantas, a fim de que elas tenham espaço suficiente para se desenvolver adequadamente.

Um aspecto importante das medidas na horta é a profundidade de plantio das sementes ou mudas. Cada espécie possui uma profundidade ideal de plantio, que deve ser respeitada para garantir a germinação e o desenvolvimento saudável das plantas. Outra medida a ser estudada, é a quantidade de água (volume) necessária para irrigar as plantas. Cada espécie tem suas exigências hídricas específicas, portanto é fundamental saber a quantidade de água necessária para cada tipo de planta.

Ademais, é necessário, medir a quantidade (massa) de adubo ou fertilizante orgânico a ser aplicado no solo. A quantidade varia de acordo com a espécie de planta e com as necessidades do solo.

Ao analisarmos essas informações, já se pode estudar o conteúdo referente às unidades de medidas utilizando-se do Sistema Internacional de Unidades (SI).

Esse sistema é amplamente estudado nos conteúdos de Física, Química e Ciências afins.

Na Matemática o estudo pode ser ainda maior quando relacionado com a Ciência e a Geografia, pois as diferentes formas dos alimentos cultivados, o estudo do crescimento e desenvolvimento dos vegetais, a importância da terra com todos os nutrientes para a semente se desenvolver, podem assegurar aos educandos e a escola um resgate cultural alimentar e consequentemente estilos de vida mais saudáveis. Assim, a horta também assume um papel importante no resgate da cultura alimentar. (Trentin, Pereira, 2014, p. 403)

O estudo das medidas na horta também envolve a observação e monitoramento das plantas ao longo do tempo. É importante medir o crescimento das plantas, identificar possíveis doenças ou pragas e tomar as medidas necessárias para controlá-las. Com esse conhecimento, podemos desfrutar de uma horta bem cuidada e colher alimentos frescos e saudáveis. Isso pode envolver a aplicação de conceitos de medição, cálculos e padrões de medição ao cultivar e monitorar uma horta na escola. Tal abordagem prática pode ajudar os alunos a entender melhor a importância da matemática e da ciência no mundo real, além de promover hábitos saudáveis de vida.

### **3.2 A horta escolar e a geometria dos Tangrams**

A horta escolar, na maioria das vezes, apresenta formatos geométricos simples como quadrados e retângulos. Tais figuras são trabalhadas facilmente no ensino fundamental, explorando-se cálculos aritméticos também simples como áreas e perímetros.

Com o intuito de abordar uma forma mais ampla e significativa, pode-se também abordar de forma exploratória o estudo de polígonos diversos, utilizando-se a montagem de Tangrams. Nesse estudo, pode-se analisar vários tópicos da geometria, suas características e propriedades. Como o estudo dos ângulos, soma de ângulos internos e externos, assim também como complementação, suplementação e repletação de ângulos.

Com o auxílio de montagem de Tangrams, é possível fazer o estudo de áreas e perímetros relacionando polígonos diversos. O Tangram é de origem Chinesa e funciona como um quebra cabeças. Desconhecendo-se sua verdadeira autoria pois o mesmo, é de origem milenar. O objetivo dessa ferramenta é montar figuras diversas utilizando se suas peças.

Uma história contada é que ao deixar cair um pedaço de vidro espelhado no chão, montou se diversos mosaicos com seus pedaços. Para alguns

especialistas nesse estudo, o Tangram remonta a época da dinastia Chou (740- 330 ac).

No incidente onde se quebrou o espelho o mesmo fora repartido em 7 pedaços, contudo, hoje, existem vários tipos de Tangram e de diversos formatos geométricos.

Acreditamos que materiais manipuláveis, especialmente os jogos e , contribuem muito para a formalização dos conceitos, focando numa aprendizagem significativa e no envolvimento dos alunos na construção dos conceitos geométricos.( Miranda, 2015, p 13).

O Tangram, como já mencionado, é composto por sete peças geométricas simples: cinco triângulos de diferentes tamanhos, um quadrado e um paralelogramo. Estudar as propriedades dessas formas, como ângulos, comprimentos de lado e áreas, é fundamental para entender como elas se encaixam e formam diferentes figuras.

Há também, modelos alternativos que ampliam as possibilidades de criação e diversificam os desafios. Alguns exemplos são Tangram Magnético, 3D, Colorido, Temáticos e Digitais etc.

Utilizar o Tangram como artifício para formar diversos formatos de canteiros pode ser um instrumento valioso para o aprendizado da geometria e outros tópicos matemáticos.

Pode-se com isso também, ampliar e diversificar o ensino da geometria integrando conhecimentos sobre Tangram, mosaicos e polígonos, produzindo hortas de formatos diversos e lúdicos. Além disso, o Tangram pode ser usado para explorar conceitos geométricos, como simetria, congruência e decomposição de figuras em formas mais simples. Muitos professores usam o Tangram como uma ferramenta educacional para ensinar geometria de uma forma prática e como já mencionada, divertida.

Nesse processo, almeja-se enriquecer os conhecimentos matemáticos e estimular o pensamento criativo e artístico, resgatando conceitos e mencionando tópicos importantes para o ensino da geometria.

### **3.3 Matemática Colaborativa**

A matemática colaborativa aborda no âmbito do ensino aprendizagem, a participação pró-ativa dos alunos em atividades matemáticas em grupo. Não somente recebendo informações prontas do professor mas, fazendo com que os

alunos trabalhem em conjunto na solução de problemas, discutindo os conceitos e explorando as ideias matemáticas.

Recursos pedagógicos acessíveis para todos, na maior extensão possível; Participação de todos os alunos na mesma atividade; Colaboração, interação e discussão envolvendo todos os alunos; Problemática e desafios com vistas ao desenvolvimento da criatividade e à aprendizagem; Linguagem oral e escrita como mediadores fundamentais; Participação e intervenções do professor como o adulto experiente e responsável pela mediação pedagógica (Kranz, 2015, p. 131).

Nesse contexto, os alunos têm a oportunidade de compartilhar diferentes perspectivas, colaborar na resolução de problemas, explicar seu raciocínio e construir conhecimento coletivamente. A matemática colaborativa promove não apenas a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também o desenvolvimento de habilidades sociais, como comunicação, trabalho em equipe e pensamento crítico.

As atividades de matemática colaborativa podem incluir projetos de grupo, discussões em sala de aula, resolução de problemas em equipe e jogos matemáticos cooperativos. Essas abordagens incentivam os alunos a se envolverem ativamente no processo de aprendizagem, tornando a matemática mais significativa e envolvente. Além disso, a colaboração entre os alunos pode ajudar a promover um ambiente de aprendizagem inclusivo, onde todos têm a oportunidade de contribuir e aprender uns com os outros.

### **3.4 A Arte e Matemática**

A Arte na Matemática pode ser entendida de diversas formas. Uma delas por intermédio da representação visual de conceitos matemáticos, como gráficos, diagramas e ilustrações que ajudam a entender e comunicar informações de maneira mais acessível e atrativa. A arte também pode se manifestar na criação de padrões, formas e estruturas, que estão presentes em várias áreas da Matemática, como Geometria e Álgebra. Explorando-se tais elementos, os artistas podem criar obras que expressam conceitos matemáticos complexos de forma visualmente atraentes.

A Matemática também pode ser vista como uma forma de arte em si, devido à sua beleza intrínseca e às conexões e padrões presentes em seus diversos campos de estudo. Através dela, é possível criar novas ideias, resolver problemas e descobrir relações entre diferentes fenômenos naturais e sociais, de forma similar ao processo criativo em outras formas de arte.

Portanto, a Arte na Matemática, segundo Costa (2023), perpassa a interdisciplinaridade e está presente tanto na representação visual de conceitos matemáticos, (como no neoplasticismo), em outras formas de arte e em outras áreas de conhecimento, como na criação de obras que exploram as possibilidades estéticas que através dela se expressam. Além de estar presente na própria natureza da disciplina Matemática como uma forma de criatividade e exploração intelectual.

A busca pela revitalização, evolução e ampliação do ensino de Geometria, passa pelo trabalho interdisciplinar entre Matemática e Arte com a interação aluno/aluno, professor/aluno e trabalho em equipe. Essa interdisciplinaridade em sala de aula, com a utilização da beleza das formas geométricas encontradas em obras de arte, pode motivar os alunos ao estudo dos tópicos e conceitos geométricos. Sobre a vinculação de formas geométricas a obras de arte, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propôs o desenvolvimento das seguintes habilidades para alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. (Costa, 2023, p. 20).

Podemos mencionar O Cubismo, uma das maiores influências da Matemática nas artes, evidenciada por exemplo, nas obras de grandes artistas como o espanhol Pablo Picasso e o francês George Braque. Tais artistas revolucionaram a arte moderna no século XX.

### 3.5 Geometria espacial e reciclagem

No II colóquio do PROFMAT, realizado no ano de 2023 na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, o autor dessa dissertação apresentou o um trabalho intitulado “*Uma proposta criativa para aprender matemática à luz da sustentabilidade*” que envolve a arte e a reciclagem.

Hoje, por meio de inúmeros vídeos publicados nas redes sociais, encontram-se roteiros interessantes que transformam materiais descartados e recicláveis em verdadeiras obras de arte. Vidros, portas, janelas, paletes e caixa de feira. Estes materiais recicláveis encontram nas mãos de artesãos um embelezamento artístico incrível. No projeto citado, utilizou-se cola quente, palitos de churrasco, palitos de picolé e tinta tipo guache. Por meio deles, os alunos criaram peças artesanais em formatos diversos e explorando as dimensões geométricas por eles pesquisadas.

Produzir sólidos geométricos utilizando papel e matérias de fácil manipulação também foram utilizados com êxito em sequências didáticas. Segundo



Mendonça (2023). “ As atividades propostas nessa sequência didática têm o propósito de contribuir para uma experiência de aprendizado mais significativa, que vai além dos métodos tradicionais de ensino.” Ou seja, “insubordinar” de forma criativa o método tradicional.

A introdução de materiais manipuláveis no ensino de geometria pode ser uma estratégia eficaz para aproximar os alunos do conteúdo, promovendo uma aprendizagem mais significativa. Além disso, essa abordagem ajuda a desenvolver habilidades de resolução de problemas e raciocínio espacial. (Mendonça, 2023, p.30)

Por conseguinte, encontramos em diversas áreas do saber, instrumentos que nos auxiliem a diversificar o aprendizado e ampliar as formas de ensino aprendizagem.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Apresentação do Projeto

Essa pesquisa tem como objetivo principal, analisar a motivação e aprendizado de matemática com a construção de hortas escolares.

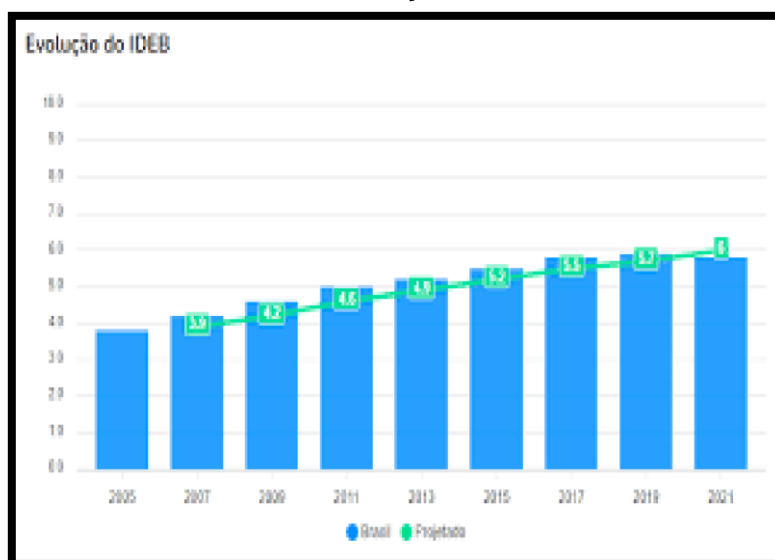
Foi aplicado um questionário diagnóstico, com o objetivo de analisar os conhecimentos básicos sobre tópicos da geometria plana. Seu caráter é qualitativo investigativo, mesmo que tenhamos utilizado gráficos para fazer algumas análises.

Sua principal linha de pesquisa é entender quais atitudes podem ser tomadas a fim de reduzir tamanha defasagem do aprendizado oriundas do ensino fundamental e consequentemente, as do ensino médio pós pandemia.

No ano de 2022, o estado do Rio de Janeiro, em relação a toda a região Sudeste, apresentou o pior rendimento no IDEB, (Índice de Desenvolvimento Da Educação Básica). O estado obteve índice 5,3, e ficou atrás de São Paulo que obteve 6,1, Minas Gerais com 5,9 e Espírito Santo com 5.8. Nas regiões carentes encontramos os piores índices. Evasão escolar, necessidade de trabalho e desmotivação, são os maiores protagonistas desse decréscimo.

O IDEB vem crescendo em todo o País mas num ritmo significativamente lento.

Gráfico 1 - Evolução do IDEB



Fonte: <https://www.gov.br/inep/pt-br>  
visitado no dia 03/04/24 hora 23:00.

Como já citado, o IDEB ainda cresce de forma lenta e nos últimos anos, devido a pandemia, busca-se alternativas para fomentar tal crescimento.

[...] as transformações ocorridas na educação brasileira, iniciadas em 1930, com a ampliação do Ensino Fundamental estendendo-se à demanda por maiores oportunidades no Ensino Médio e, posteriormente, no Ensino Superior necessitando da participação de todos e da ampliação do número dos que os concluem, fizeram com que em decorrência da universalização do Ensino Fundamental emergisse a temática da qualidade como grande desafio da política educacional ao final do século XX. A referência utilizada para mensurar esta qualidade tem sido o Ideb, criado pelo Governo Federal (INEP), que é um indicador composto por percentual de aprovação e média de desempenho das provas nacionais Saeb e Prova Brasil. Os dados disponíveis no sítio do Inep permitem a captação de dados gerais ou mais restritos sobre os resultados, como somente os resultados do sistema estadual ou somente o municipal ou ainda de cada escola em particular. (Nicodemo, 2011, p. 1).

Esta pesquisa foi desenvolvida num CIEP vinculado à metropolitana IV, instituição pública de ensino estadual administrada e mantida pela SEEDUC RJ, numa comunidade no bairro Santa Cruz no Rio de Janeiro, onde a maioria dos alunos reside, cuja localização geográfica encontra-se na Imagem 1.

**Imagem 1** - Localização do CIEP no Bairro de Santa Cruz RJ



Fonte: <https://earth.google.com/static/multi-threaded/versions/10.56.0.1/index.html>

*visitado no dia 06/04/24 hora 21:30*

Participaram dessa pesquisa, alunos de todas as séries do ensino Médio. Do primeiro e segundo turnos, e uma turma do EJA do período noturno. Nos turnos

da manhã e tarde, participaram das atividades em sala e em campo, os do EJA, fizeram trabalhos em classe.

Essa proposta, é composta em etapas, divididas em aulas semanais e cada uma delas tem caráter analítico e avaliativo, o objetivo é mensurar o crescimento do aprendizado com o decorrer do processo metodológico.

Um dos Objetivos específicos é Investigar o aprendizado de geometria através da construção de hortas escolares com formas geométricas variadas.

Em primeiro momento, foi apresentado o projeto para a comunidade escolar. Participaram desse momento, todo o corpo docente, assim como os funcionários e alunos.

Após a apresentação, falamos da importância da horta em nossa escola, do aprendizado a ser adquirido com ela e sobre as melhorias que isso traria para a comunidade. Foi falado sobre a importância da participação dos alunos e foi feita uma leitura breve sobre os documentos em anexo apresentados aos alunos menores de idade, o TALE (Termo de assentimento livre e esclarecido) e aos alunos maiores de idade e responsáveis dos menores de 18 anos o TCLE (Termo de consentimento livre e esclarecido).

A direção da escola, que faz uma gestão democrática da instituição, falou sobre os custos em relação ao orçamento e destinou uma verba extra, destinada a gastos com material escolar. Participaram dessa reunião o grêmio estudantil e os membros do conselho fiscal, uma vez que foi utilizada verba pública para compra de material escolar a ser utilizada no projeto e posteriormente, passará a ser parte do patrimônio da escola.

Uma boa iniciativa do grêmio do CIEP foi o convite feito aos grêmios das escolas vizinhas, promovendo assim um engajamento não somente na comunidade mas também em suas adjacências.

Foram adquiridos material de desenho como réguas, esquadros, transferidores, compassos, lápis para desenho, lápis de cor, canetas coloridas e resmas de papel de vários formatos e gramaturas .

Após a apresentação feita no auditório, os alunos participaram de um lanche coletivo e foram distribuídos, segundo suas competências, os documentos a serem analisados e assinados.

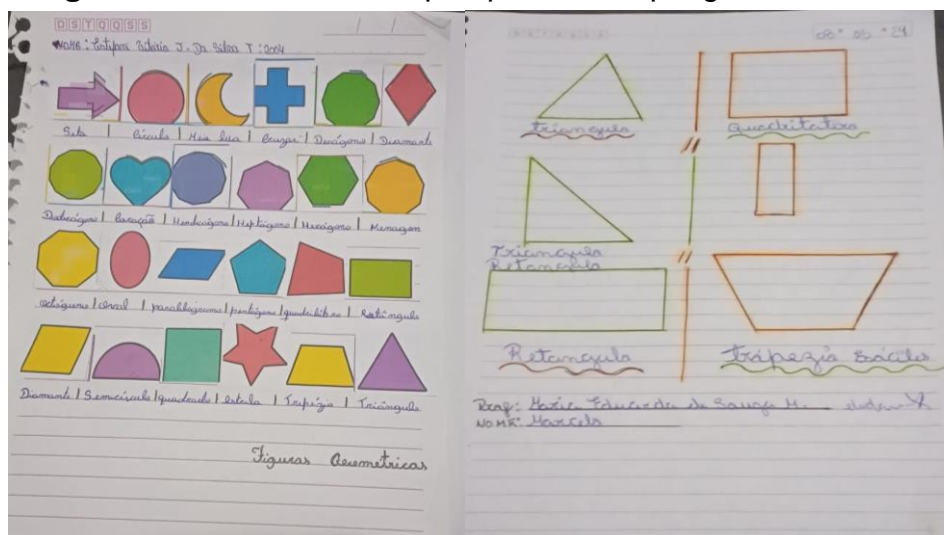
## 4.2 Sala de aula Invertida

Na segunda semana, apresentamos o método da sala de aula invertida. A ideia é que o aluno busque fontes diversas que contenham o assunto solicitado.

As metodologias ativas podem estimular o protagonismo dos estudantes no processo educativo e, associadas às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), podem potencializar os processos de ensino-aprendizagem, contribuindo para a autonomia, colaboração e inovação pedagógica. (Machado, 2022, p. 8)

Foi proposto aos alunos, uma pesquisa sobre o estudo dos polígonos, a saber: linhas poligonais fechadas e abertas, simples e não simples, regulares e não regulares.

**Imagens 2 e 3 :** Trabalho de pesquisa sobre polígonos.



Fonte: Acervo do Autor.

A ideia era observar tais formatos em seus arredores, nas construções, móveis, utensílios domésticos e em sites de pesquisa, com o objetivo de contextualizar a matemática.

Segundo Altenhofen (2008) a contextualização direciona o aluno para o cerne do processo educacional, instigando seu processo cognitivo, não o utilizando como depósito de conhecimento e sim como produtor participativo e protagonista do seu próprio aprendizado.

Em vez de apresentar a matemática de forma abstrata, o método da contextualização integra problemas práticos e cenários cotidianos, facilitando a

aplicação dos conceitos aprendidos. Dessa forma, contextualizar a matemática é uma abordagem educacional que busca conceitos matemáticos através de situações do mundo real

O homem descobre-se nessa realidade, realidade essa que guarda em si uma pluralidade, criticidade, consequência e temporalidade. Essas características fazem parte das complexas relações humanas e "é porque se integra na medida em que se relaciona, e não somente se julga e se acomoda, que o homem cria, recria e decide" (Freire, 1979, p. 64).

Foi proposto aos alunos que eles produzissem desenhos de todas as formas, explorando mosaicos e mandalas, explicando cada um dos desenhos. Após a apresentação das atividades dos alunos, os mesmos responderam o questionário avaliativo (apêndice A) contendo tópicos de geometria básica, figuras geométricas, exemplos de polígonos, unidades de medidas e ângulos. O aluno deverá identificar cada um deles e citar suas principais características. É importante salientar que não haverá interferência do professor pesquisador nesse primeiro momento. O objetivo é fazer uma anamnese e mensurar de modo quali-quantitativo as potenciais defasagens, e explorando a metodologia da pesquisa e ação. "As referências teóricas definem e relacionam os conceitos centrais que nortearam a pesquisa, dentre os quais se destacam a pesquisa-ação colaborativa e os ciclos de reflexão e ação." (Veiga, 2015, p.82)

Em seguida, foi solicitado a cada aluno três desenhos coloridos, usando tais formatos feitos a mão livre. O objetivo dessa proposta é despertar a criatividade artística de cada um. Foi solicitado também aos alunos que adquirissem garrafas pet de maior volume, assim como caixas de feiras em madeira que posteriormente seriam utilizados nas hortas em um momento próprio.

Os formatos geométricos propostos pelos alunos, após a apresentação da arte pessoal de cada um, foram estudados separadamente e detalhadamente, explorando todos os tópicos pertinentes ao estudo da geometria básica.

#### **4.3 Unidades de medida e instrumentos de medida**

Foi ministrada na terceira semana uma aula sobre escalas métricas e unidades de medida do sistema internacional SI. O sistema internacional de unidade SI é indispensável para garantir medidas mais uniformes e precisas nas medições técnico-científicas em todo mundo.

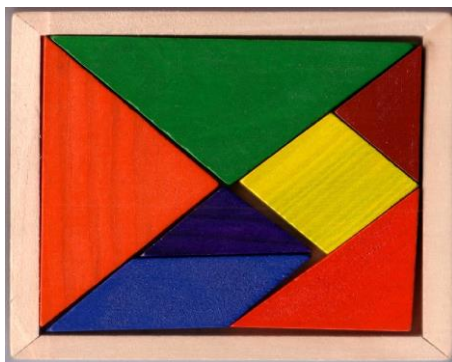
Nesse passo, o objetivo é investigar o aprendizado de escalas métricas na interpretação dos projetos das hortas e nesse ínterim, os desenhos ganham formato técnico, onde serão utilizados os materiais próprios para desenho geométrico.

A prioridade nesse momento, é de se dar ênfase ao estudo dos polígonos, em especial, aos estudos dos ângulos internos e externos nos polígonos regulares e não regulares, semelhanças, congruências e proporções.

#### 4.4 O estudo do Tangram

Após um estudo mais detalhado dos polígonos, os alunos pesquisaram sobre a origem do Tangram. Esse trabalho descritivo consta como parte da avaliação participativa.

**Figura 1 :** Exemplo de tangram



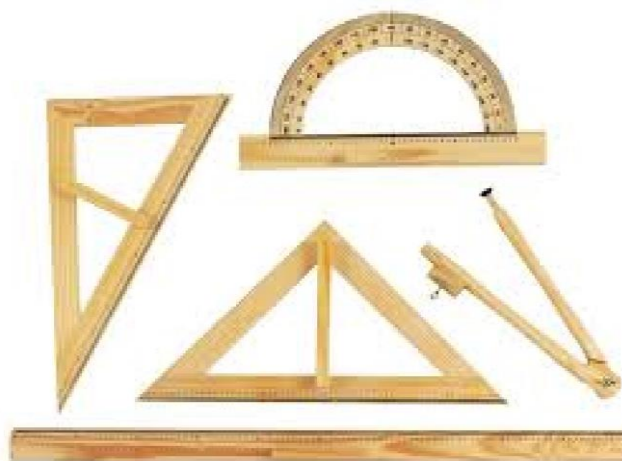
Fonte: <https://www.shutterstock.com/pt/search/tangram>

Acessado no dia 12/04/2024 às 21:45

Através dos estudos dos ângulos, dos polígonos e dos Tangrams são produzida em sala de aula, utilizando-se instrumentos de desenho, várias figuras geométricas, onde os alunos devem identificar cada polígono e classificá-los quanto ao número de lados em especial, ( triângulos e quadriláteros e hexágonos) e ângulos ( agudo, reto e obtuso).

Nesse contexto, a expectativa é que o aluno aprenda a construção técnica do desenho geométrico.

**Figura 2 :** Exemplo de material usado para execução de tarefas



**Fonte:** <https://www.google.com/search/about-this-image>

*Acessado em 17/04/2024 às 00:30*

Com o auxílio de esquadros, réguas, compasso, transferidor e lápis, os alunos produziram as seguintes atividades:

Traçar linhas contínuas, tracejadas e pontilhadas.

Traçar linhas paralelas e linhas perpendiculares.

Traçar linhas concorrentes com ângulos diversos.

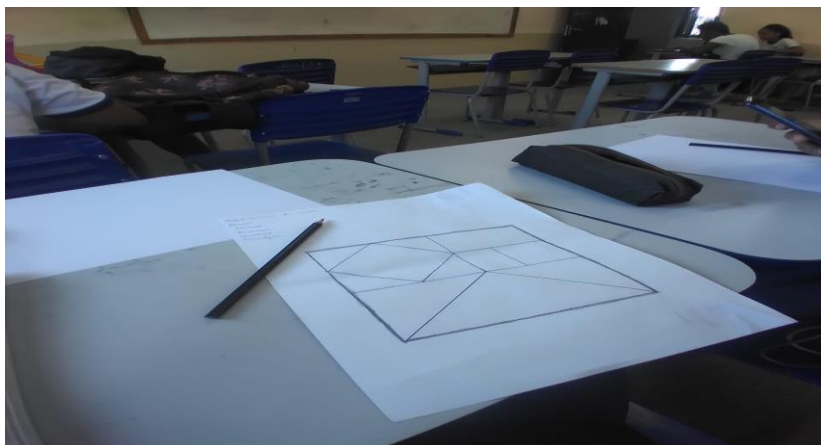
O objetivo dessa atividade foi observar a qualidade do traço, a limpeza do desenho e o aprimoramento da coordenação motora.

#### **4.5 Desenho Geométrico e Criatividade**

A próxima atividade, foi dedicada à construção de polígonos regulares e irregulares pelo processo técnico. Nessa etapa, os alunos formam grupos para a produção dos desenhos explorando a teoria da matemática colaborativa.

**Imagem 4 :** Construção de tangram usando técnicas de desenhos geométricos





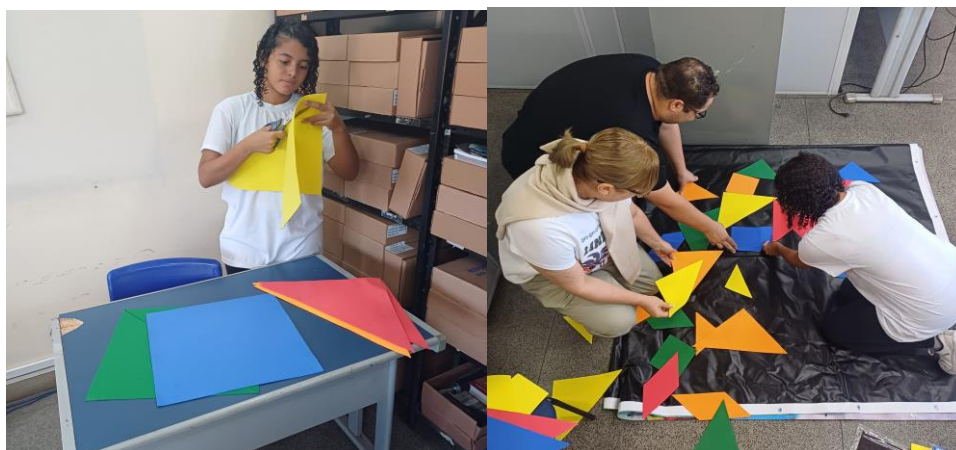
**Fonte :** Arquivo pessoal do Autor.

A Imagem 4 acima, foi produzida durante uma das aulas de desenho. A princípio, devido à falta de habilidade na utilização do material próprio, encontraram certa dificuldade para alcançar o objetivo, contudo com o tempo necessário, foram aperfeiçoando o trabalho.

As atividades lúdicas, além de facilitarem a aprendizagem, favorecem a socialização e a cooperação entre os alunos. A escola deve promover as atividades lúdicas para fomentar a aprendizagem, propondo atividades desafiadoras que possibilitem a construção de conhecimentos, dando oportunidades ao aluno com TDAH de ser mais criativo, participativo e ativo, levando-o a adquirir atitudes de respeito mútuo, dignidade e solidariedade. (Cunha, 2012, p.57)

Sempre que possível, buscou-se a interação e a criatividade dos alunos. A busca de lideranças também foi motivada e com isso, a auto organização dos grupos. Sempre estimuladas de forma lúdica em vez da formalidade.

#### **Imagens 5 e 6 : Execução em sala de aula do Método Matemática colaborativa**



**Fonte:** Arquivo pessoal do Autor.

Uma possibilidade de abordagem educacional é o método da Matemática colaborativa. Nesse método, os alunos fazem um trabalho em grupo. Essa abordagem é baseada na ideia de que o aprendizado é mais eficaz e satisfatório no que concerne a participação e interação dos alunos e lembrando que, alguns alunos possuem caráter especial no âmbito da educação inclusiva.

É imprescindível a compreensão de que, não apenas, agindo com intencionalidade haverá inserção de alunos com deficiência no ambiente escolar. Serão necessárias condições que proporcionem desenvolvimento cognitivo e sociocultural, e, conseqüentemente, a efetivação da inclusão. A inclusão busca atender a diversidade que se apresenta ao sistema escolar e, com isso, requer que o trabalho pedagógico desenvolvido pelos professores, de ensino regular e especializado, contribua de forma significativa e com qualidade na escolarização de todos os alunos (Silva, 2021, p.16)

A Matemática colaborativa permite que os alunos resolvam problemas juntos, aprendam conceitos e desenvolvam habilidades onde se beneficiem do conhecimento coletivo com diferentes perspectivas. O objetivo é a troca de informações entre eles, a fim de observarmos o aprimoramento dos desenhos. Essa atividade também objetiva a coordenação de atividades em grupo e identificar potenciais lideranças.

**Imagens 7 e 8 : Polígonos ampliados**



**Fonte:** Arquivo pessoal do Autor

Uma vez estudados os principais polígonos, é dada a construção em papel de formato A3 do Tangram original, como consta na figura 1. Será solicitada também, uma pesquisa sobre Tangrams de formatos diferentes e nesse processo, o próprio aluno deverá construir sua arte.

**Imagem 7 :** Casa construída pelos alunos com polígonos



**Fonte :** Arquivo pessoal do Autor

Após atividade utilizando se do material EVA, e cores distintas, os alunos cortaram as peças em escalas maiores. Nesse processo, já se observa a curiosidade dos estudantes em formar mosaicos, despertando na curiosidade, a criatividade na construção das formas .

Após essa fase, uma nova avaliação foi aplicada, constando todas as perguntas anteriormente feitas, mas com caráter contextualizado a fim de abordar o significativo aprendizado (apêndice B).

#### **4.6 Nossa horta. Mãos à obra**

A etapa seguinte foi a construção das hortas, onde os canteiros ganham os formatos coloridos criados pelos alunos. Os blocos de concreto que formam o perímetro da horta são pintados em cores diversas pelos participantes utilizando escala real proposta pelos desenhos.



Os Blocos pintados, dão formato aos polígonos e como as mudas das plantas foram plantadas em garrafas pets, a horta ganha formatos de um grande quebra cabeças coloridos.

Nesse momento, foram analisadas as proporções, onde o aluno munido da planta baixa ( croqui), apresentou o projeto da horta em escala real.

**Imagens 9 e 10** : Hortas construídas nos formatos quadrilátero, triângulo, hexágono regular e triângulo regular.



**Fonte:** Arquivo pessoal do Autor

Nessa parte das construções,estávamos interessados em despertar a criatividade dos alunos. A ideia, era deixá-los livres para formar os mosaicos que idealizassem e entre si discutissem os formatos geométricos.

Aliado a isso, vale a pena ressaltar o engajamento dos alunos que apresentam alguns transtornos globais no neurodesenvolvimento. Tais práticas foram de grande ajuda no entrosamento dos mesmos ao grupo escolar e foi possível observarmos diminuição dos ditos sintomas da " Ansiedade Matemática ".

## 5 RECURSO EDUCACIONAL

### A HORTA TANGRAM

Este Recurso educacional faz parte do trabalho de pesquisa de dissertação de mestrado com o Título “A HORTA ESCOLAR E O APRENDIZADO DA GEOMETRIA APLICADA AO CULTIVO”. O Recurso educacional tem como objetivo, fomentar o ensino da Matemática, em especial o ensino da geometria na educação básica. Esse trabalho foi desenvolvido no Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), sob orientação dos Professores Dr. Luciano Vianna Felix e Dra. Eulina Coutinho Silva do Nascimento.

Neste Recurso educacional encontra-se uma sequência didática que permite ao aluno, de forma lúdica e colaborativa, incrementar seus conhecimentos sobre geometria, utilizando a arte e a produção de canteiros para hortas em formatos de mosaicos diversos, criativos e coloridos.

Este Recurso educacional é composto por uma sequência didática onde o aluno aprenderá geometria utilizando-se técnicas de desenho geométrico para a produção de Tangrams e Mosaicos.

Para esse experimento, o modelo usado de Tangram será único, contudo, os mosaicos criados são montados segundo a criatividade dos alunos.

Este material também poderá nortear professores do ensino infantil, readaptando a construção de Tangrams, sem um necessário preciosismo técnico do desenho, e com o foco em trabalhar a coordenação motora, a colaboração entre os membros dos grupos e o cultivo das afetividades dos alunos com toda a comunidade escolar.

A proposta é estudar a geometria utilizando técnicas de desenho geométrico. As Técnicas estudadas serão utilizadas para a produção de um Tangram de papel e reproduzidas em EVA ( Etil Vinil Acetato), cartolina, recortes de papelão reciclado ou outro material desejado e finalmente poderão ser montados canteiros com formatos desejados pelos alunos

Professores da comunidade escolar, de forma colaborativa, poderão participar desta atividade fazendo que se torne uma atividade multidisciplinar.

O objetivo principal não se resume à análise, ao estudo dos tópicos de geometria ou a produção de horta, mas sim, a contextualização de conteúdos tomando como referência a realidade dos discentes, ao cultivo das afetividades humanas tão enfraquecidas devido à pandemia e também, pelo formato digital que se caracterizam as amizades contemporâneas.

Os temas sobre reciclagem, lixo, poluição, economia doméstica, permacultura, agricultura familiar e suplementação alimentar devem ser abordados e debatidos constantemente, pois fazem parte do modelo econômico moderno.

A proposta visa buscar alternativas dentro de uma noção básica de permacultura, utilizar materiais baratos e/ou de fácil acesso para a construção de hortas, tais como garrafas pets, caixas de feiras, madeiras residuais de construção, e criatividade. Uma vez iniciado o projeto é importante que as sementes sejam plantadas a fim de que com a execução da horta, as mudas já estejam prontas para o replantio.

O processo deverá focar sempre na curiosidade e na criatividade. Deverá também, constar um trabalho de pesquisa após a apresentação da proposta pedagógica, fazendo com que o estudante, utilizando-se do modelo de sala de aula invertida, busque em fontes diversas os seguintes assuntos:

- 1) Polígonos
- 2) Mandalas
- 3) Mosaicos

## Aula 1

Tema da aula: Apresentação dos instrumentos de medida

Duração: 100 minutos.

Para esta primeira aula, será proposta a criação de duplas, objetivando o colaboracionismo e a troca de informações entre os membros

Parte 1: 25 min

O professor fará a apresentação dos instrumentos na lousa, produzindo traços e formas diversas a fim de que os alunos identifiquem os nomes de dos instrumentos e suas respectivas funcionalidades

Parte 2: 25 min

O professor deverá propor aos estudantes que produzam riscos e formas livres e nesse momento, circular pelas duplas a fim de auxiliá-los e dar maior segurança às duplas.

Parte 3: 25 min

O professor fará pequenas demonstrações na lousa propondo a utilização dos instrumentos e unidades de medidas e os alunos deverão reproduzi-los identificando os traços e as formas.

Exemplos:

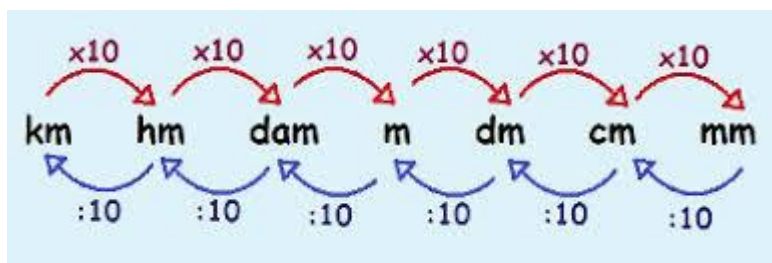
Trace retas paralelas com 5 cm cada.

Trace um círculo com 3cm de raio.

Parte 4: 25 min

O professor explicará a conversão das unidades de comprimento, os múltiplos e submúltiplos do metro e deverá propor construções de traços e formas explorando essas conversões.

**Figura 3 : Submúltiplos de metros.**



**Fonte:** <https://escolakids.uol.com.br/matematica/multiplos-e-submultiplos-do-metro.htm>

*Acessado em 20/04/2024 às 00:30*

## Aula 2

Tema da aula: explorando o universo dos polígonos

Duração: 100 min

Objetivos:

- Produzir desenhos poligonais;
- Explorar diferentes tipos de polígono (regulares ou não);
- Distinguir quando é ou não possível construir triângulos com determinadas medidas;
- Identificar ângulos quanto a sua natureza;
- Usar o transferidor para medir ângulos;

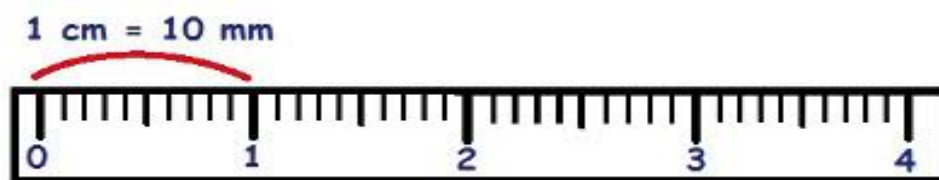
Cronograma:

Parte 1: 25 min

Os alunos deverão produzir desenhos poligonais criativos, explorando cada tipo de polígono regular e irregular.

O triângulo deverá ser o primeiro polígono a ser estudado. Para a produção dessas figuras, deverá ser priorizada a correta utilização das ferramentas. É muito importante que o aluno saiba utilizá-las. Conhecendo-se as unidades inteiras e frações, seus múltiplos e submúltiplos.

**Figura 4 :** Submúltiplos do metro



**Fonte :** <https://escolakids.uol.com.br/matematica/multiplos-e-submultiplos-do-metro.htm>

*Acessado em 17/04/2024 às 22:45*



Parte 2: 25 min

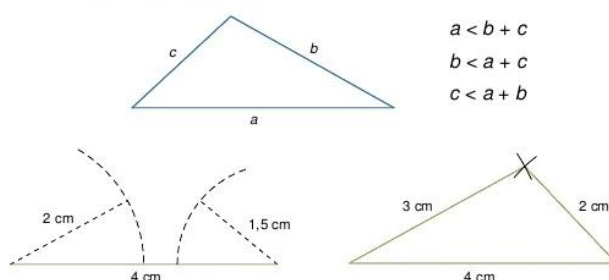
O Professor explica um pouco sobre as condições de existência de triângulos em relação ao tamanho dos lados e explora alguns exemplos com os alunos

**Figura 5** : condição de existência de triângulos

#### Condição de existência de um triângulo

##### Desigualdade triangular

Em todo triângulo, a medida de um lado é sempre menor do que a soma das medidas dos outros dois lados.



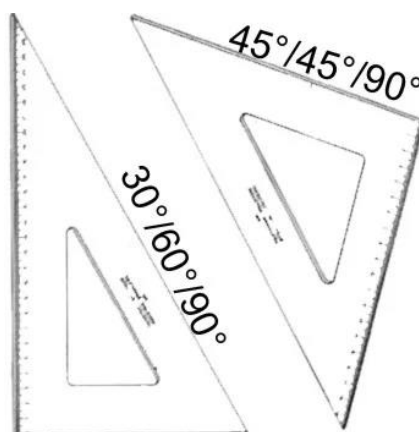
**Fonte** : <http://pt.slideshare.net/AntonioFerreira24/ngulos-tringulos-e-quadrilteros>

Acessado em 17/04/2024 às 00:30

Parte 3: 25 min

Como na aula 1 os alunos já tiveram contato com os esquadros, aqui eles deverão identificar nesses instrumentos, os ângulos retos e agudos.

**Figura 6** : Par de esquadros



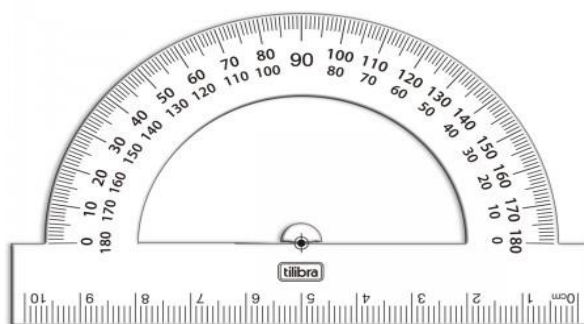
**Fonte** : <https://desenhoepintura.com.br/par-de-esquadros/>

Acessado em 23/04/2024 às 20:00

Parte 4: 25 min

Para a medida de ângulos, os alunos deverão usar o transferidor . Nesse contexto, os alunos poderão medir os ângulos separadamente e o professor poderá falar sobre as somas dos ângulos internos dos triângulos e também de outros polígonos.

**Figura 7** : Modelo de transferidor para medição de ângulos



**Fonte :** <https://www.tilibra.com.br/escolar/esquadro-e-transferidor/tilibra/transferidor-escolar-180-graus-academie>

*Acessado em 23/04/2024 às 00:30*

Aula 3

Tema da aula: Construção técnica de polígonos

Duração:100 min

Objetivos:

Construir triângulos de diferentes tipos com régua e compasso.

Cronograma:

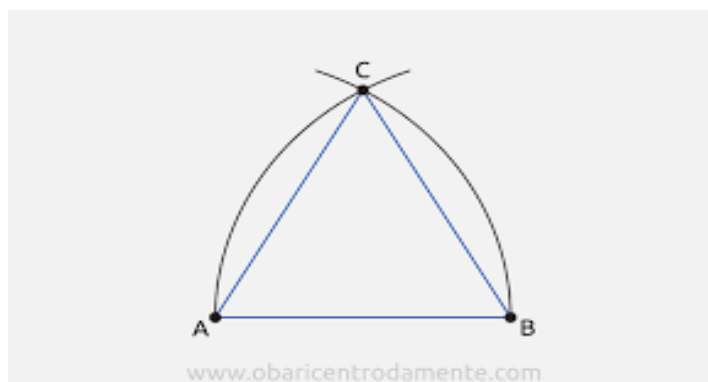
Parte 1: 50 min

Nessa aula, os alunos construirão triângulos equilátero, isósceles e escaleno com a utilização de régua e compasso. Para esse processo, dispondo de equipamento próprio, o professor demonstrará, de forma detalhada na lousa, o passo a passo para a construção de triângulos de forma técnica. Para tal, o professor poderá usar as seguintes sequências:

Construção do triângulo equilátero:

- 1) Traçar um segmento AB de 5 cm na folha de desenho ( o professor poderá utilizar 50 cm na lousa e falar sobre escala)
- 2) Com a mesma medida e utilizando o compasso, posicionando a ponta seca no ponto A , traçar um arco pela parte superior do segmento AB, repetir o arco posicionando a ponta seca no ponto B até encontrar o outro arco em um ponto C.
- 3) Unir os ponto AC e BC formando um triângulo Equilátero

**Figura 8 :** Triângulo equilátero construído com compasso e régua.



**Fonte :** <https://www.obaricentrodamente.com/2018/12/construcao-de-um-triangulo-equilatero-com-regua-e-compasso.html>

*Acessado em 28/04/2024 às 23:30*

Para a construção de outros triângulos, o professor poderá utilizar processo parecido desde que escolha as medidas dos segmentos e essas demonstrações deverão ser sequenciais.

Parte 2: 50 min

Para esse segundo momento, o professor deverá propor que os alunos os reproduzam todos os triângulos demonstrados segundo os exemplos dados.

Importante também que o professor acompanhe cada dupla auxiliando a cada uma, a fim de verificar a precisão das construções.

Nessa prática pode se demonstrar utilizando se de três segmentos de tamanhos diversos a existência de triângulos.

#### Aula 4

Tema da aula: Desenho Técnico com régua e compasso

Duração: 100 min

Objetivos:

- Dividir segmentos usando régua e compasso;
- Transferir segmentos usando régua e compasso.

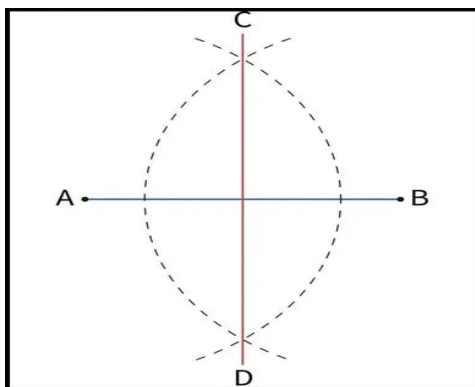
Cronograma:

Parte 1: 50 min

Nesse momento será explorada a divisão de segmentos utilizando régua e compasso.

Coloque o passo a passo da divisão de segmentos

**Figura 9** : mediatriz de um segmento.



Fonte : [http://www.mat.uel.br/geometrica/php/dg\\_ex\\_re/dg\\_ex\\_re1.php](http://www.mat.uel.br/geometrica/php/dg_ex_re/dg_ex_re1.php)

Acessado em 4/05/2024 às 12:00

Parte 2 - Previsão de Duração: 50 min

Aqui será trabalhada a transferência de medidas utilizando régua e compasso.

Nesse momento, seria interessante o professor construir um triângulo Pitagórico conhecido como triângulo 3-4-5.

Exemplo:

Dados os segmentos  $AB = 5$  cm,  $AC = 4$  cm e  $BC = 3$  cm ( na produção em papel para desenho. Para a lousa, deverá ser usado como sugerido na escala  $AB = 50$  cm,  $AC = 40$  cm e  $BC = 30$  cm)

Para essa demonstração, o professor poderá propor a construção de um triângulo como explicado anteriormente e para fazer a transferência seguirá os seguintes passos:

- 1) Trace uma reta auxiliar  $r$
- 2) Marque o ponto A sobre essa reta.
- 3) Com a ponta seca em A, Transfira o segmento AB para a reta  $r$  , marcando o ponto B.
- 4) Com a ponta seca em A, Trace um arco com a mesma medida do segmento AC.
- 5) Com a ponta seca em B, Trace um arco com a mesma medida do segmento BC até encontrar o Ponto C na interseção entre os dois arcos.
- 6) Utilizando a régua, una os pontos AC e BC.

Ainda nesse contexto, o professor poderá fazer a demonstração do Teorema de Pitágoras de forma algébrica.

## Aula 5

Tema da aula: Construindo Tangrams

Duração:100 min

- Produzir um Tangram

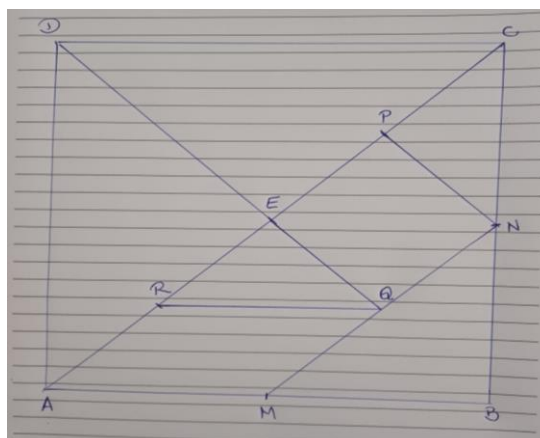
Cronograma:

Parte 1: 60 min

Nessa etapa, serão utilizados todos os conhecimentos adquiridos nas aulas anteriores para produção do Tangram. É de suma importância que se siga criteriosamente cada passo e o professor deverá verificar individualmente cada desenho. O passo a passo para a construção do Tangram é o seguinte:

1. Construir um quadrado ABCD de lado L (15 cm). Traçar a diagonal AC.
2. Dividir o segmento AC ao meio encontrando o seu ponto médio E.
3. Traçar o segmento DE
4. Encontrar os pontos médios dos segmentos AB e BC e nomeá-los de M e N respectivamente.
5. Traçar o segmento MN.
6. Encontrar o Ponto P, médio de CE.
7. Traçar o segmento PN.
8. Prolongar o segmento DE até encontrar o ponto Q na intersecção com o segmento MN.
9. Encontrar o ponto R, médio do segmento AE.
10. Traçar o segmento RQ.

**Imagem 11:** Construção tangram passo á passo



**Fonte:** Autor

Parte 2 : 40 min

- 1) Identificar os polígonos construídos.

Nessa parte os alunos farão uma lista dos polígonos encontrados no desenho e, dispondo de transferidor, medirão os ângulos dos polígonos, calculando a soma dos ângulos internos dos mesmos.

Exemplo

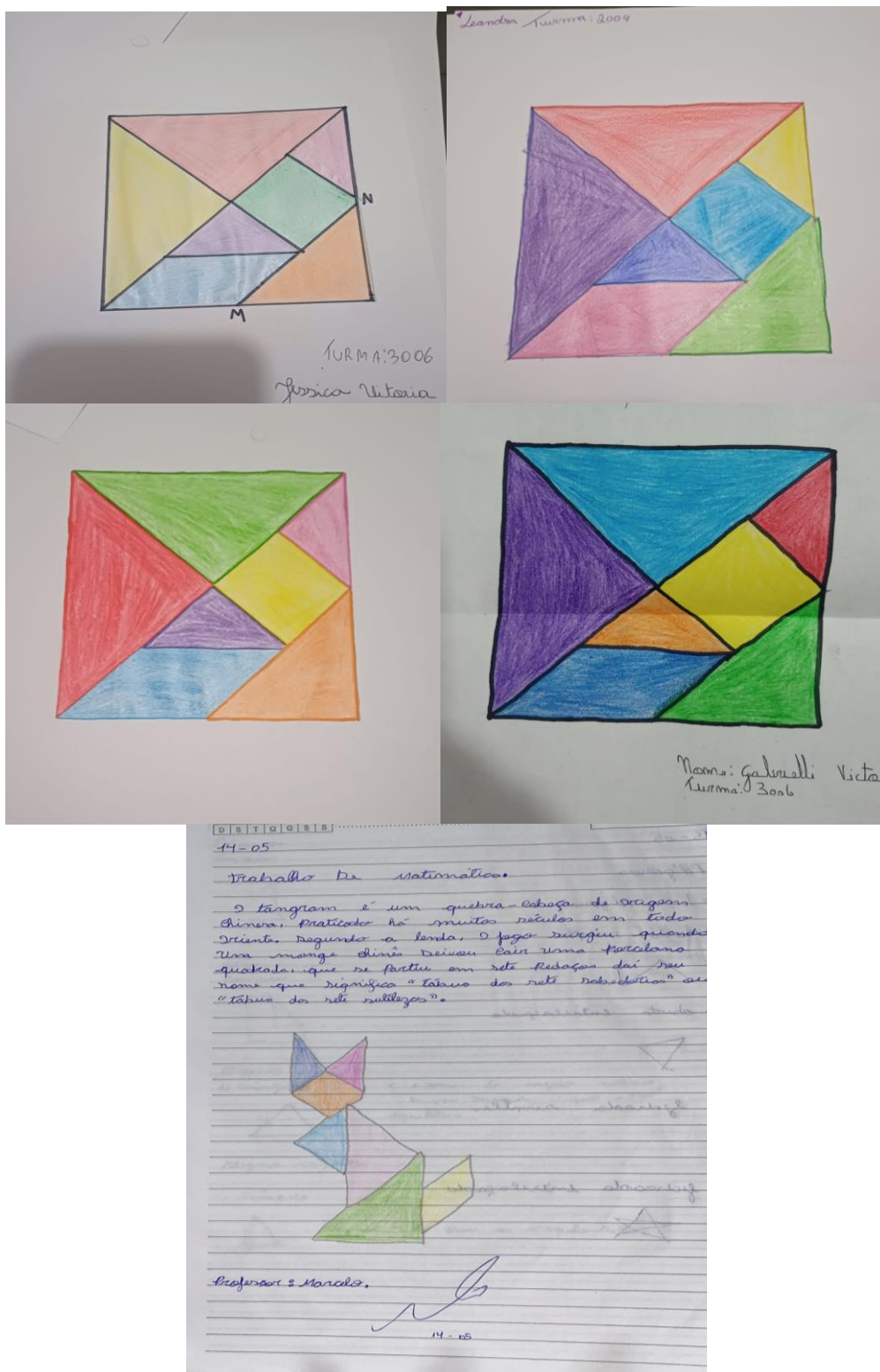
1.1. Triângulo BMN Retângulo em B.

1.2. Quadrado PEMQ.

1.3. Paralelogramo AMQR

- 2) Colorir o desenho.

**Imagens 12,13,14,15 e 16** : Algumas das atividades produzidas pelos alunos.



Fonte: Arquivo pessoal do Autor.

- 3) Recortar os polígonos e formar mosaicos de diferentes formas.



## Aula 6

Tema da aula: Brincando com os mosaicos

Duração: 100 min

Objetivos:

- Identificar as formas poligonais
- Identificar ângulos, seus complementares e suplementares
- Ampliação do Tangram

Cronograma:

Parte 1: 10 min

Nesta etapa, os estudantes deverão identificar as formas poligonais que são possíveis de serem formadas com as peças do Tangram.

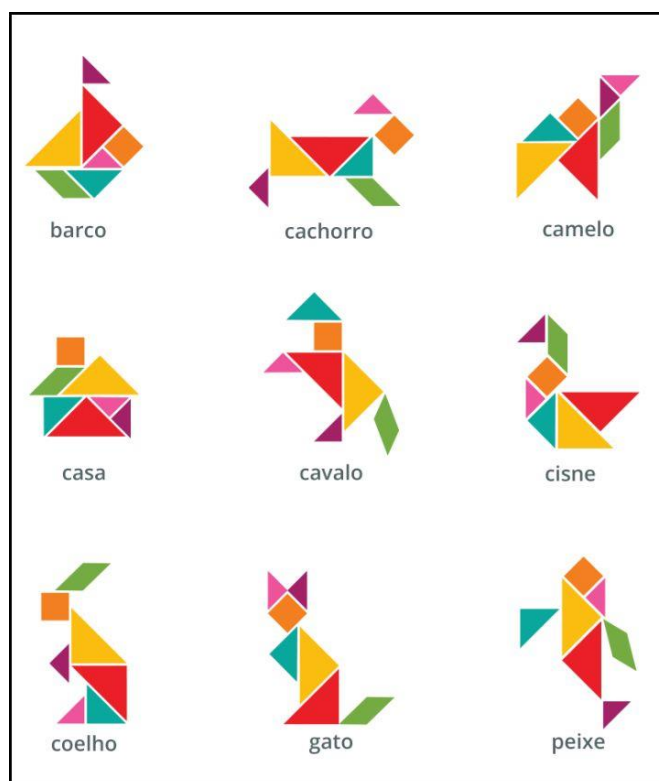
Parte 2: 10 min

Aqui, os estudantes devem identificar os ângulos das figuras formadas na parte 1 da aula, assim como sua complementação e suplementação.

Parte 3: 80 min

Nesse momento é realizada a ampliação proporcional em cartolina colorida, EVA, papelão reciclável ou material sugerido pelo grupo (pode-se usar tinta Guache para colorir).

É muito importante que os alunos façam essa prática de forma coletiva e lúdica. O objetivo é fomentar o trabalho em grupo, identificar lideranças e a troca de experiência e com isso, enriquecer o aprendizado.

**Figura 10 : Mosaicos tangram**

**Fonte :** <https://br.pinterest.com/pin/451556300138784263/>

*Acessado em 10/05/2024 às 22:30*

## Aula 7

Tema da aula: A horta

Essa parte do Projeto deverá ser a mais divertida, pois para esse passo, os alunos executarão na montagem dos canteiros, os desenhos por eles produzidos e selecionados em maior escala.

Nesse momento, todos os assuntos geométricos da sequência didática prescrita anteriormente deverão ser retomados a fim de que haja uma melhor fixação de conteúdos em sua contextualização.

Os instrumentos de medida utilizados pelo professor em sala de aula (trena, régua, esquadros, compassos, transferidor), devem ser utilizados para a execução das hortas.

Duração: 240 min

### Objetivos:

- Produzir os canteiros;
- Medir dimensões e ângulos;
- Desenvolver o trabalho em equipe.

### Cronograma:

#### Parte 1: 120 min

Os blocos de concreto utilizados deverão ser pintados com cores diversas. Nesse processo, o professor poderá observar a dinâmica do grupo na execução, o comportamento de lideranças e comprometimento democrático com a atividade, uma vez que, deve ser um processo divertido.

#### Parte 2: 120 min

O passo seguinte é montar os canteiros das horas com blocos de concreto ou madeira, previamente coloridos nos formatos geométricos selecionados pelo grupo, analisando as escalas proporcionais para que o formato da horta seja semelhante aos mosaicos produzidos.

As mudas das hortaliças podem ser plantadas utilizando as garrafas pets de maior tamanho e de maior volume e ajustadas dentro das formas geométricas criadas, isso permite uma atividade recreativa onde o professor poderá propor desafios com questões sobre Geometria.

OBS: as mudas podem ser adquiridas em revendedores de plantas, mas a experiência ficará mais divertida se, no início destas atividades, os alunos aprenderem, de forma multidisciplinar, sobre sementeiras, tipos de solo e fertilizantes naturais produzidos em composteiras. Neste contexto, os temas sobre permacultura poderão ser debatidos enriquecendo o experimento.

## 6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 6.1 Análise Diagnóstica

Foram aplicados dois questionários. O primeiro (apêndice A) com questões simples e objetivas, com o intuito de sondar conhecimentos básicos sobre geometria.

O critério avaliativo solicita que o aluno, caso saiba resolver a questão, que a solucione. Caso não saiba, escreva “ não sei”.

Esta primeira avaliação não objetiva pontuar alunos por questões certas, mas sim, identificar se há ou não defasagem em relação aos tópicos trabalhados. É de suma importância que o avaliador explique aos alunos a lisura nas respostas para que os dados não sejam maquiados.

O segundo questionário (apêndice B), mais contextualizado, objetiva analisar os conhecimentos adquiridos após a prática na construção dos Tangram e da horta

É importante salientar que os alunos participantes apresentam déficit significativo em relação ao ensino fundamental decorrente da pandemia do Covid 19 e a ausência em sala de aula.

O primeiro questionário foi aplicado para 138 alunos participantes da pesquisa, todos do ensino médio. Façamos uma análise de cada uma das questões desse questionário

1. O primeiro problema aborda os conhecimentos sobre unidades de comprimento, múltiplos e submúltiplos do metro. O objetivo era comparar dois quadrados que possuíam as mesmas medidas de lado, um usando o centímetro como unidade de medida e outro como decímetro. Somente 5 alunos acertaram a questão.
2. Neste tópico, foi abordado o conhecimento sobre quadriláteros e sobre perímetros, em relação a essa questão 58 alunos identificaram o formato retangular e solucionaram o perímetro.

3. Este item aborda o conhecimento sobre classificação de triângulos quanto aos lados. Dos 138 da pesquisa, 42 alunos souberam identificá-los .
4. Este tópico analisa o conhecimento sobre relação entre retas e a utilização de instrumentos de medida ( régua). Nesse caso em particular 82 alunos souberam usar a medida exata solicitada, identificaram as retas paralelas, retas concorrentes e as retas perpendiculares.
5. O objetivo dessa questão era analisar o conhecimento sobre área de um quadrado e calcular o custo de material cerâmico gasto para revestir essa área. 24 alunos souberam fazer o cálculo de área e o custo do material gasto.
6. Neste item, retoma-se o tópico do perímetro e contextualiza-se o problemas com o número de voltas de arame a ser gasto; 12 alunos souberam calcular o perímetro e o total de material utilizado.
7. Em relação a identificação de ângulos, 85 alunos classificaram o ângulo agudo, o ângulo reto e o ângulo obtuso .
8. Para este item, analisa-se somente o conhecimento sobre instrumentos utilizados para a construção de círculos. 12 alunos responderam corretamente.
9. Para este tópico foi analisado o conhecimento sobre grandeza diretamente proporcional. Somente 2 alunos responderam corretamente.
10. Para este tópico, analisa-se o conhecimentos sobre ângulos múltiplos de 90 graus. 105 alunos responderam corretamente. Observa-se nesse item que, por ser um assunto sobre esporte e estar contextualizado, houve um maior número de acertos.

Os resultados observados estão muito aquém do esperado, uma vez que tais tópicos se referem a conteúdos do ensino fundamental.

**Quadro 1** : Análise Diagnóstica

HABILIDADES	Número de acertos num total de 138 alunos participantes da pesquisa	Número de erros num total de 138 alunos participantes da pesquisa	Aproveitamento aproximado em porcentagem <sup>2</sup>
Unidades de medida e escalas métricas	5	133	3,62
Formas geométricas e perímetro	58	80	42,02
Classificação de triângulos	42	96	30,43
Posições relativas entre retas	82	56	59,42
Cálculo de área	24	114	17,39
Perímetros de polígono contextualizado	12	126	8,69
Classificação de ângulos	85	53	61,59
Conhecimentos sobre equipamentos de medidas e construção de figuras geométricas	12	126	8,69
Grandezas diretamente proporcionais	2	136	1,44
Ângulos complementares, suplementares e replementares	105	33	76,08

Fonte: Elaborado pelo autor

Através dessa primeira análise, observamos grande defasagem dos conhecimentos básicos de geometria referentes ao ensino fundamental. Como já mencionado, os alunos do atual ensino médio são provenientes do ensino fundamental do período pandêmico. Constatamos inclusive, grande dificuldade na

<sup>2</sup> Os valores percentuais foram calculados por aproximação de duas casas decimais.

interpretação das questões, assim como, na utilização dos instrumentos de desenho, da régua para as medições das dimensões, da utilização do transferidor e suas funções etc.

A partir dessa primeira análise, buscamos seguir uma sequência didática metódica e principalmente lúdica, objetivando minimamente reduzir as deficiências constatadas.

## 6.2 Sobre a Dinâmica das aulas

Logo que o projeto foi apresentado, vários alunos vieram ao nosso encontro para tirar muitas dúvidas. Geralmente, quando as aulas tradicionais terminam, os alunos se retiram rapidamente, contudo, ao se agruparem em torno da mesa do professor, detectamos um verdadeiro entusiasmo.

Aluno A: “ *Quantas garrafas pets devemos trazer?*”

Aluno B: “*Professor, eu trabalho em sacolão, consigo várias caixas de madeira.*”

A princípio, a ideia era aplicar a pesquisa para uma quantidade reduzida de alunos pois acreditávamos que a adesão ao projeto seria pequena, contudo, a ideia contagiou a escola e no dia seguinte, não havia tanto espaço para depositar tanto material de reciclagem acumulado.

Verdadeiramente, a procura dos alunos em participar foi maior que o esperado. Após verificarmos a lista de participantes, foi preciso imprimir 138 documentos (TALE/TCLE) para os alunos se credenciarem.

Logo na primeira semana, fizemos as sementeiras. Orientamos que utilizassem cinco tipos de sementes de hortaliças diferentes e que fossem adequadas à estação do ano. Nesse contexto, os alunos tiveram a participação de professores de biologia e geografia.

Falamos sobre tipos de solo, fertilização e germinação. Foi proposta pelo professor de biologia, de forma experimental, uma composteira. Somente para demonstração, uma vez que esse processo demanda um pouco mais de tempo, mas seu produto final poderia ser usado posteriormente em outros cultivos.

Foi adquirida uma quantidade de fertilizantes orgânicos de produtores locais e também de esterco bovino já curtido para a fertilização do solo.

Como foi apresentado aos alunos o tema da Permacultura no cultivo da horta escolar, trabalhamos com horta orgânica, ou seja, sem aditivos químicos e industrializados.

Uma vez que a escola recebe diariamente legumes e verduras para a alimentação dos alunos, seus resíduos devem ser reaproveitados para a manutenção das compoteiras;

Aluno D: *“Professor, a minha avó plantou couve mas deu uma infestação de lagartas.”*

Um dos professores presentes comentou sobre a produção de inseticidas caseiros e propôs que os alunos fizessem uma pesquisa sobre esse assunto na internet.

Aluno D: *“ Já vi Professor, minha avó usou alho e folha de fumo.”*

Aluno C: *” Já vi isso também, mas foi com detergente e fumo de rolo fervido.”*

Uma semana após a sementeira, pequenos brotos já eram observados após a germinação e prontamente os alunos já queriam montar os canteiros.

Era preciso primeiro, aplicar as técnicas de desenho propostas e descritas na metodologia, mas para que a ansiedade não tomasse conta do cronograma, resolveu-se que após a aula teórica, limparíamos a área e estudaríamos quanto às posições do espaço a ser utilizado. Decidimos também que a cada aula subsequente, meia hora por dia, iríamos para a parte externa. Com isso, de forma gradativa, os alunos trocavam ideias e iam fixando os conteúdos trabalhados.

Foram montados também canteiros tradicionais em formatos retangulares. Os blocos utilizados para formar os canteiros foram pintados de cores diferentes para que ao trabalharmos o Tangram, pudéssemos ter nossos canteiros coloridos.

Para todas as aulas externas, solicitamos que os alunos evitassem manipular os celulares para se evitarem acidentes, mas principalmente, o objetivo era analisar de certa forma, o comportamento nas aulas de campo, sem utilização do ambiente virtual e que se ocupassem com uma experiência de contato com a terra.

As aulas externas sempre aconteciam quando o tempo era propício porém, mesmo em dias chuvosos, os alunos queriam trabalhar na horta.



Logo na terceira semana, nossa horta foi vítima de um cavalo abandonado na região, que destruiu um pouco de nossa produção. Nada que não pudesse ser refeito e, de certa forma, deu-se mais tempo para as aulas teóricas se desenvolverem.

Procuramos um espaço cercado para a execução das atividades e assim que os desenhos dos tangram foram reproduzidos e os blocos de concreto pintados, começamos a montar os canteiros .

Destacamos aqui, alguns dos diálogos durante as aulas diurnas, onde somente os alunos do ensino médio regular participaram.

Aluno E : *“Professor, temos 12 blocos de cor vermelha, poderíamos formar um triângulo equilátero usando 4 blocos em cada lado?.”*

Aluno F: *“Quanto vai medir o lado do triângulo ?”*

Aluno E: *“Cada bloco tem 40 cm de comprimento, se usarmos 4 blocos de cada lado, a medida do lado do triângulo ficará com 160 cm né professor? “*

Professor: *“ E qual seria o perímetro em metros?”*

Aluno F: *“ Se o lado ficou com 160 cm , os três lados ficarão com 480 cm , em metros isso equivale a 4.80 m. tá certo ? “*

Professor: *“Correto.”*

Aluno F: *‘ Sou brabo professor.’*

Uma das propostas para o canteiro, era fazer uma casinha com blocos, como um dos mosaicos do tangram apresentado, para o telhado. A sugestão fora fazer de formato triangular mas dispúnhamos somente de 11 blocos pintados de amarelo sendo que um havia se partido no manuseio.

Professor: *“ Que tipo de triângulo poderá ser formado com esses blocos sendo que todos eles sejam utilizados?”*

Aluno H: *“ Vamos fazer o Triângulo isósceles, a gente põe 4 blocos de base e os outros dois lados a gente faz com três cada um. A chaminé a gente faz com esses azuis aqui e a parede da casa, com os de cor amarela. “*

Professor: *“Sobraram 9 blocos amarelos.”*

Aluno F: *“A gente pode fazer da base da casa três blocos e as paredes com três cada uma.”*

Professor: “Qual seria a área desse canteiro de formato quadrado?”

Aluno H: “ Cada lado com três blocos, 40 cm cada bloco daria 120 cm. Posso fazer na calculadora professor ? ”

Aluno J: “Eu faço aqui 120cm vezes 4 seria 480 cm né isso professor?”

Aluno M: “Tá doido cara? Isso é o perímetro. Pra fazer a área, tem que multiplicar a medida do comprimento pela largura. Não é isso professor?”

Aluno J: “120cm por 120cm deu 14400 cm quadrados.”

Professor: “ E em metros quadrados?”

Aluno C: “Tem que pular duas casas pra esquerda não é isso professor ? De cm para metro? ”

Professor: “Nesse caso são quatro casas. Duas para cada dimensão. Vocês poderão transformar em metros antes da multiplicação. O resultado será o mesmo.”

Aluno F: “Então 120cm são 1,20m . Fazendo 1.20 m vezes 1,20m deu aqui na calculadora 1,440 metro quadrado, é isso? “

Professor: “ Ande agora quatro casas decimais em 14400 cm para a esquerda.”

Aluno M: “ É, deu isso mesmo.”

Aluno P. “Professor, tem que ser igual ao desenho dos Tangrams?”

Professor: “ Não necessariamente. O que sugere? “

Aluno P: “Eu luto luta livre e pensei em fazer um Octógono.”

Professor: “ E que tal o Hexágono?”

Aluno P: “Hexa vem de 6 né ? Flamengo hexa campeão. kkkkkk ”

Professor : “ Ok, quantos blocos pra fazer esse hexágono? “

Aluno Q.: “ Pode ser colorido? Podemos usar dois blocos de cada lado? “.

Professor: “ E quanto mede então, um ângulo interno desse hexágono? “

Aluno Q: “Agora babou. kkkkkk. esqueci a fórmula professor.”

Professor: “Sem problemas. A gente faz a fórmula riscando aqui na terra com um pedaço de graveto.  $Si = (n - 2) \cdot 180$ , onde  $Si$  é a soma dos ângulos internos e  $n$  é o número de lados do polígono. E aí ? quem fez? “

Aluno V : “Hexágono tem 6 lados, logo 6 menos 2 é 4 vezes 180 é igual a.... faz aí na calculadora. Pode professor?”

Professor: *“Dessa vez pode, mas é interessante que se pratique essa conta utilizando papel e lápis. Não se pode utilizar aparelhos eletrônicos em provas de concurso.”*

Aluno F: *“Deu 720 graus.”*

Professor: *“Mas quanto mede cada ângulo? Se a gente usou 2 blocos em cada lado, supomos que seja um Hexágono regular.”*

Aluno F: *Para ser regular, os lados e cada ângulo tem que ter a mesma medida, Não é isso professor? então cada ângulo vai ter..Professor, essa conta que me mata.”*

Professor: *“720 divididos por 6. Quem faz?”*

Aluno R: *“Deu 120 graus.”*

Professor: *“Como se classifica esse ângulo?”*

Aluno E: *“Obtuso Professor, ensinei isso pro meu irmão da quarta série ontem.”*

Professor: *“E já que estamos falando de ângulos, se as paredes da casinha são perpendiculares à base, como se classifica esse ângulo formado entre eles.”*

Aluno F. *“Agudo professor?”*

Aluno E: *“Não cara. Agudo tem que ser menos que noventa graus. Para que sejam perpendiculares tem que ser reto.”*

Professor: *“E o ângulo reto mede quanto?”*

Aluno E: *“Mede noventa graus.”*

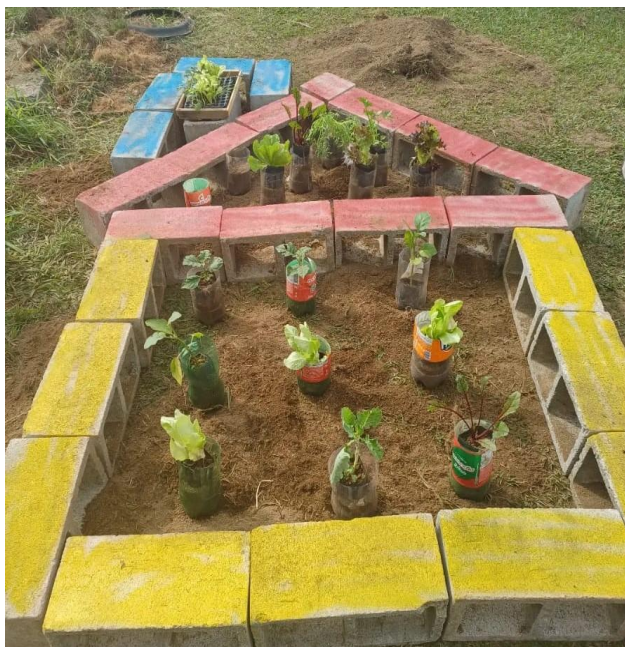
A brincadeira assim se deu, e claro, destacamos aqui, alguns dentre muitas falas ocorridas durante a realização da atividade. A cada aula surgiam mais perguntas e mais respostas produzidas pelos alunos e o professor somente interagia para promover correções pontuais..

A cada aula seguinte, percebia-se que na prática, os temas propostos eram fixados a cada contextualização que se apresentava.

Quantitativamente, os resultados avaliativos propostos nos questionários apresentaram melhoras mas as aulas práticas e contextualizadas, apresentaram melhoras muito mais significativas.

O mais interessante, é que havia pouca intervenção do professor. A ideia era levantar as perguntas e que os alunos, dentre eles, buscassem as respostas utilizando-se dos conteúdos propostos.

**Imagem 1** : Triângulos e quadriláteros.



**Fonte:** Arquivo pessoal do Autor

A figura acima representa um dos mosaicos criados pelos discentes participantes. Os alunos escolheram a casinha como modelo. Observamos nessa escolha a afetividade e o lugar de acolhimento.

### 6.3 Análise de dados do questionário pós-experimento

Este segundo questionário (apêndice B) tem como finalidade, analisar de forma mais contextualizada todos os tópicos trabalhados após a prática da pesquisa aplicada. Nesse questionário, alguns tópicos se cruzam e objetivam tecer situações do cotidiano.

Com o objetivo de se mensurar o aproveitamento adquirido. Foram organizados por itens os Tópicos analisados.

- Item 1. Unidades de medida e escala
- Item 2. Perímetros e formas geométricas
- Item 3. Classificação de triângulos
- Item 4. Posições relativas entre duas retas
- Item 5. Cálculo de área
- Item 6. Perímetro contextualizado
- Item 7. Classificação de ângulos

Item 8. Conhecimentos sobre equipamentos de medida e construção de figuras geométricas.

Item 9. Grandeza diretamente proporcional.

Item 10. Complementação, suplementação de ângulos

Os resultados apresentados dentre os 138 alunos analisados foram os seguintes:

- 1) Nessa questão, objetiva-se relacionar o formato do polígono, o conhecimento sobre escala, unidades de medida e perímetro. 52 alunos responderam com precisão e 86 alunos erraram.
- 2) Nesta questão, analisa-se o conhecimento de áreas em figuras compostas. Um retângulo e um quadrado. 83 alunos acertaram o item e 55 alunos erraram..
- 3) Para este item, objetiva-se analisar o conhecimento de triângulos, sua classificação em relação aos lados, em relação aos ângulos e soma de seus ângulos internos. 102 alunos responderam corretamente. 36 alunos erraram.
- 4) Para esta questão, analisou-se as posições relativas entre duas retas e suas características. 121 alunos acertaram o item. 17 alunos erraram.
- 5) Neste item, analisa-se o cálculo de área e o contextualização em uma situação hipotética na área de construção civil. 82 alunos acertaram o item. 56 alunos erraram.
- 6) Neste item, analisa-se a igualdade de áreas entre dois quadriláteros. Um retângulo e um quadrado, 92 alunos acertaram o item. 46 alunos erraram.

- 7) Para este item, analisou-se a classificação de ângulos quanto às suas medidas. 105 alunos responderam corretamente. 33 alunos erraram.
- 8) Para esta questão, analisou-se a relação entre diâmetro e raio de uma circunferência e o cálculo da área de um círculo. Foi acertada por 85 alunos. 53 alunos erraram.
- 9) Para este item, analisou-se o conhecimento sobre grandezas diretamente proporcionais. 102 alunos acertaram o item. 36 erraram.
- 10) Para esta questão, analisa-se os conhecimentos sobre ângulos. Complementação, suplementação e replementação de ângulos, utilizando equações. 98 alunos acertaram o item. 40 alunos erraram.

**Quadro 2 : Dados do questionário pós-atividade**

HABILIDADES	Número de acertos num total de 138 alunos participantes da pesquisa	Número de erros num total de 138 alunos participantes da pesquisa	Aproveitamento aproximado (em porcentagem <sup>3</sup> )
Unidades de medida e escalas métricas	52	86	37,68
Formas geométricas e perímetro	83	55	60,14
Classificação de triângulos	102	36	73,91
Posições relativas entre retas	121	17	87,68
Cálculo de área	82	56	61,19
Perímetros de polígono contextualizado	92	46	66,66
Classificação de ângulos	105	33	76,08

<sup>3</sup> Os valores percentuais foram calculados por aproximação de duas casas decimais.

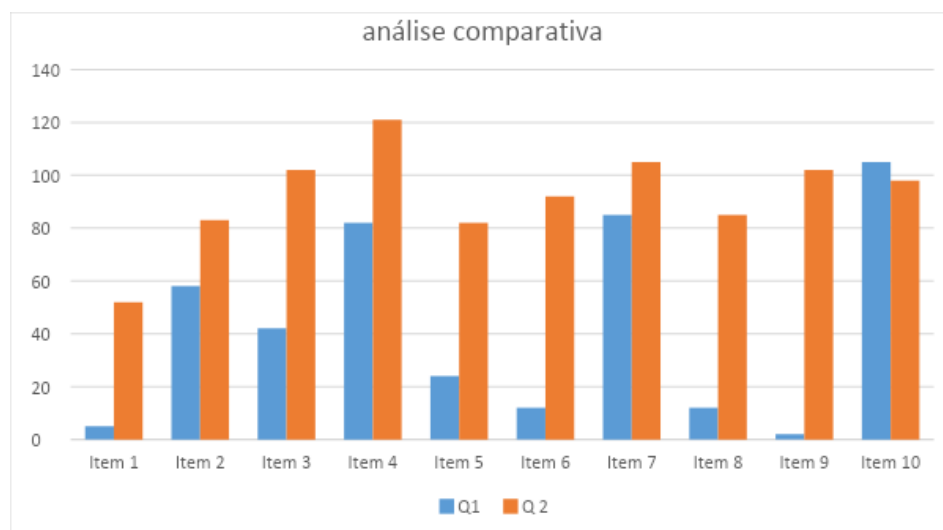
Conhecimentos sobre equipamentos de medidas e construção de figuras geométricas	85	53	61,59
Grandezas diretamente proporcionais	102	36	73,91
Ângulos complementares, suplementares e replementares	98	40	71.01

Fonte: Elaborado pelo autor

O Gráfico 2 a seguir, compara os resultados das avaliações diagnóstica e após a execução do projeto.

O questionário 1 aplicado anteriormente está na cor azul e o questionário 2, aplicado após a prática está representado na cor laranja, apresentam em sua maioria, melhora nos conhecimentos geométricos testados.

**Gráfico 2 :** Gráfico comparativo entre primeiro e segundo questionário.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Neste gráfico de barras, compara-se a evolução do aprendizado após a prática. Importante salientar que em relação ao último item, não houve evolução do aprendizado. Observou-se posteriormente que o quesito avaliado requer conhecimentos mais profundos de algebrismo.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao iniciar esse projeto, buscava-se alternativas didáticas que promovessem melhorias no aprendizado de matemática, tendo em vista, como já mencionado, que o grande desafio não era somente recuperar os conteúdos do ensino de matemática no período pandêmico.

A elaboração dos tangram em material EVA também apresentou um ganho pedagógico significativo. Através dessa prática, observou-se a capacidade dos alunos em identificar as formas geométricas e elaborar os mosaicos propostos pelo grupo.

Para as atividades externas era pedido que os alunos evitassem manipular seus aparelhos de celular para evitar acidentes com os mesmos.

É importante destacar um dos comentários mais relevantes desse experimento. Tal comentário foi feito por uma aluno que é diagnosticado com TDAH e o mesmo, comentou que ao participar das aulas extraclasse sentia se mais calmo.

A partir desse comentário, de forma mais descontraída ampliamos as perguntas relativas às práticas e percepções durante a experiência.

Um outro aluno disse que nunca ficou tanto tempo longe de seu aparelho celular e um outro, disse que, ao chegar em casa cansado, se esquecia do seu aparelho.

Portanto, tal tema deve ser discutido e analisado em outras pesquisas futuras. Como então, ensinar matemática e outros assuntos mediante a tanta concorrência tecnológica e mais prazerosa?

Utilizar o espaço externo da escola produzindo a horta, fora da sala de aula tradicional e conteudista, foi um prazeroso instrumento para re-significar a sala de aula.

O contato com a terra e a natureza mostrou-se um valioso aliado educacional.. Fez com que o aluno através de práticas colaborativas e dinâmicas construísse conhecimento fora das telas e das redes sociais .

Importantes instrumentos e teorias pedagógicas como etnomatemática, matemática crítica, matemática colaborativa e dentre outros, mesmo tendo suas



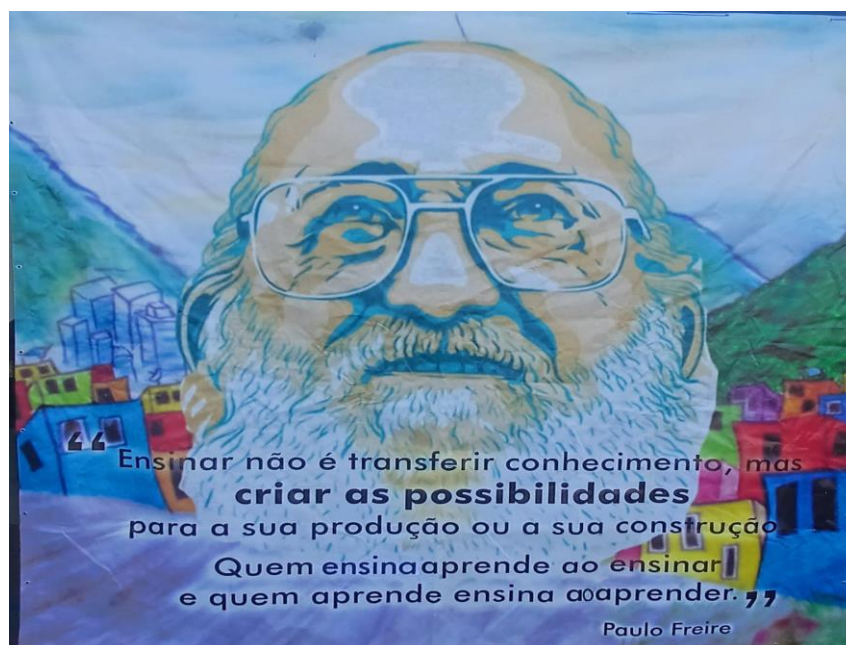
características próprias respingaram e se entrelaçam nesse universo da contextualização tão trabalhada por Paulo Freire.

Verdadeiramente, foi uma experiência salutar pois tais práticas, como já dito, proporcionam de forma saudável e prazerosa um aprendizado significativo.

**A horta escolar e o aprendizado de geometria aplicada ao cultivo** retoma então seu significado real, em busca de aperfeiçoar o aprendizado de matemática , buscou-se também, melhorar as interações humanas e restabelecer a verdadeira relação entre o homem, seu meio e a natureza.

Aprendeu-se a matemática e em especial a geometria , um pouco de biologia, geografia, permacultura , sociologia, reciclagem dentre outras .

Mas o mais importante ganho dessas atividades foi o **cultivo** das afetividades e das relações humanas com a natureza e o mundo real.



## REFERÊNCIAS

ALTENHOFEN, Marcele Elisa. **Atividades Contextualizadas nas Aulas de Matemática para a Formação de um Cidadão Crítico**. 2008. 108 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008

BENTO, Helon Ávila. **Diálogo entre a Etnomatemática e a Sala de Aula**. Seropédica, 2020 Dissertação (Matemática) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2020.

COSTA, Marcos Antônio da. **Estudo de Figuras Planas com Arte**: Uma experiência com Alunos do 6º e 7º Anos do Ensino Fundamental de uma escola Pública. Seropédica 2023.

CUNHA, A. C. T. **Importância das atividades lúdicas na criança com Hiperatividade e Déficit de Atenção segundo a perspectiva dos professores**. 2012. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação na Especialidade de Domínio Cognitivo-motor) – Escola Superior de Educação João de Deus, Lisboa, 2012.

DIAS, P. Comunidades de conhecimento e aprendizagem colaborativa. *In: Anais...* Seminário Redes de Aprendizagem, Redes de Conhecimento, Conselho Nacional de Educação, Lisboa, jul. 2001.

Dieter, Dieter. Städte ohne Hunger. Cidade sem Fome. Acesso 17 agosto 2024. Disponível em [Ong | Cidades Sem Fome](#). 2004( visualizado em 18/08?2024)

DIXON, Milton; SPOTTEN, Sarah. **Future Care. Permaculture Productions LLC.**, 2014. Acesso: 17 agosto 2024. Disponível em: <https://permacultureproductions.com/2014/01/future-care/>

Embrapa 2024. disponível em: ([Ciência e tecnologia tornaram o Brasil um dos maiores produtores mundiais de alimentos - Portal Embrapa](#)) acessado em agosto 2024.

Fazenda, I. Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: Efetividade e ideologia. 6 ed. São Paulo: Loyola, 2011..

Ferguson, RS, Lovell, ST . Permacultura para agroecologia: design, movimento, prática e visão de mundo. Uma revisão. **Agronomia para o desenvolvimento Sustentável**. 2014.

FREIRE, Paulo. A Pedagogia do Oprimido: Paz e Terra, [1979]. 2008.

FREIRE, Paulo. Educação e Mudança., Paz e Terra, São Paulo 1997

KRANZ, C. R. **O desenho Universal pedagógico na educação matemática inclusiva**. São Paulo, Editora Livraria da Física, 2015 (Coleção Contexto de Ciências)

MACHADO, Ricardo de Macêdo. **Sala de aula invertida e a aprendizagem baseada em problemas no ensino de Geografia na EPT**. Salgueiro, Pernambuco, 2022.

MARTINS, José de Souza. **Os Camponeses e a Política no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 1986.

MENDONÇA, Silvia. BARBOSA, Aline Maurício. Uso de Materiais Concretos Como Recurso à Visualizações , Manipulação e Construção de Conceitos de Sólidos Geométricos. Programa de pós-graduação em matemática em rede nacional. Seropédica 2021

MENEZES, Daniela Ritta. **Aprendizagem Baseada em Projeto: Aprender geometria a partir da preparação de uma horta**. Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Ensino De Ciências e Matemática, Pelotas 2022.

MIRANDA, Ricardo. **Estudo das formas geométricas através da utilização do Tangram**. Dissertação - Programa de Pós-graduação em Educação Matemática Universidade Federal de Juiz de Fora. UFJF, 2015.

MORGADO, Fernanda da Silva. **A Horta Escolar na Educação Ambiental e alimentar: Experiência do Projeto Horta Viva Nas Escolas Municipais de Florianópolis**. UFSC, 2008.

NETO, Ana Lucia Gomes Cavalcanti; AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do. Ensino de Ciências e Educação Ambiental no nível Fundamental: análise de algumas estratégias didáticas. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 129-144, fev.2011.

NICODEMO, A. S. Bons resultados no Ideb: estudo exploratório de fatores explicativos: o caso de São José dos Campos-SP. In **Anais... SIMPÓSIO BRASILEIRO, 25., CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO DA EDUCAÇÃO, 2., 2011, São Paulo. Anais eletrônicos...** São Paulo: Anpae, 2011. 19p.

Paraná. Secretaria de Estado da Educação. (2008). **Diretrizes Curriculares da Educação Básica para a disciplina de Matemática**: Curitiba: SEED. [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce\\_mat.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_mat.pdf)

PEREIRA, Luciana Boemer Cesar. **Ensino de matemática na área de ciências agrárias: contribuições de um material didático contextualizado à luz da transposição didática**. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia). Universidade de Tecnologia Federal do Paraná. 2011.

RAMOS, Daniel Nascimento. **Horta Escolar como Laboratório para o Ensino e Aprendizagem de Ciências em uma Escola de Campo no Interior de Aimorés-**

**MG.** São Mateus, 2019 Dissertação (mestrado profissional em ciências) - Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus , 2019 .

RIGUETO, Letícia Nunes; ROTATORI, Camila; COSENZA, Angelica . A Horta Escolar como Caminho para a Agroecologia Escolar.**Revista Sergipana De Educação Ambiental.** Juiz de fora, 2020.

SANTOS Vanessa Gomes, **O uso da horta escolar no ensino fundamental I: um estudo bibliométrico** ,Dissertação de Mestrado - Unidade da USP Faculdade de Educação - Educação Científica Matemática e Tecnologia, São Paulo, 2022.

SILVA, Fabrício de Lima Bezerra. **Planejamento colaborativo no ensino de matemática a partir do desenho Universal para aprendizagem.** UFP. Programa de Pós Graduação em educação. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, PB, 2021.

SILVA, Ticiany Marques da. **A utilização do tangram como material didático manipulativo no ensino e aprendizagem de alunos com TDAH nas aulas de matemática.** 2018. 63 fls. (Trabalho de Conclusão de Curso - Monografia), Curso de Licenciatura em Matemática, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité - Paraíba - Brasil, 2018.

VEIGA, Celia de Fatima Rosa da. **A Pesquisa-Ação na Formação Continuada do Professor em Serviço: um estudo da prática docente no Colégio Franciscano Sant'Anna**, 2015, SANTA MARIA, RS. Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGEdu).

TRENTIN, E. S.; PEREIRA, L. B. C. Escola do campo: ensinando e aprendendo no contexto da horta métrica. **Anais...** XII EPREM – Encontro Paranaense de Educação Matemática, Campo Mourão, 2014.

A Origem do Tangram. disponível em ::[Origem do Tangram: o que é e para que serve? - Origem das Coisas](https://origemdascoisas.com.br/origem-do-tangram/). acessado em agosto 2024.  
<https://origemdascoisas.com.br/origem-do-tangram/>

## **Apêndice A - Questionário diagnóstico (Anamnese)**

### **AVALIAÇÕES**

#### **QUESTIONÁRIO 1 . (anamnese)**

1) Um aluno A desenhou um quadrado com 80 cm de lado, seu colega B fez um com 8 dm. Há uma diferença entre os quadrados? Justifique sua resposta.

2) Um campo de futebol possui 30 metros de largura por 40m de comprimento. Seu formato é de um quadrado ou de um retângulo? Qual o seu perímetro?

3) Desenhe três triângulos diferentes, um equilátero, um isósceles e um escaleno (use a régua para auxiliar).

4) Usando dois traços de 3cm a lápis e com o auxílio de uma régua, desenhe:

a) segmentos concorrentes;

b) segmentos paralelos;

c) segmentos perpendiculares.

5) O preço do metro quadrado de um revestimento cerâmico é de R\$32. A sala da casa de Maria tem formato quadrado de 4m de lado.

a) Qual a área dessa sala?

b) Qual o custo mínimo para revestir ela por completo?

6) Para cercar um terreno por completo, o dono de um sítio comprou arame farpado. O terreno tem formato retangular, com 10 metros de comprimento por 8 metros de largura. Para que sejam dadas 6 voltas completas, qual a quantidade de arame utilizado?

7) O que são ângulos:

a) Agudos ?

b) Obtusos ?

c) Retos ?

8) Deseja-se fazer um desenho com vários círculos em uma folha de papel em branco. Esses círculos terão tamanhos diferentes. qual o instrumento mais apropriado para a execução desse desenho?

a) régua b) esquadro c) compasso d) termômetro

9) Uma fotografia tem 3cm de largura por 4cm de comprimento, Deseja-se ampliá-la de forma que sua largura passe a ser de 9 cm. Qual deverá ser seu novo comprimento para que a nova figura mantenha a proporcionalidade?

10) Um skatista fez uma manobra conhecida no meio desses esportistas. Ele deu uma volta completa no eixo de seu próprio corpo e como esse atleta é bom em matemática ele sabe que descreveu um ângulo:

- a) agudo, menor que 90 graus.
- b) reto, igual a 90 graus.
- c) Obtuso, maior que 90 graus.
- d) meia volta, igual a 180 graus.
- e) uma volta, 360 graus.

## **Apêndice B - Segundo questionário**

### **QUESTIONÁRIO 2**

Este segundo questionário tem como finalidade, analisar de forma mais contextualizada, todos os tópicos trabalhados após a prática da pesquisa aplicada. Nesse questionário, alguns tópicos se cruzam e objetivam tecer situações do cotidiano.

Os resultados apresentados dentre os 138 alunos analisados foram os seguintes:

- 1) Nessa questão, objetiva-se relacionar o formato do polígono, o conhecimento sobre escala, unidades de medida e perímetro. 52 alunos responderam com precisão.
- 2) Para este item, objetiva-se analisar o conhecimento de triângulos, sua classificação em relação aos lados e em relação aos ângulos. 102 alunos responderam corretamente.
- 3) Nesta questão, analisa-se o conhecimento de áreas em figuras compostas. Um Retângulo e um quadrado. 83 alunos acertaram o item.
- 4) Neste item, totalmente objetivo, relaciona ângulos complementares e cálculo de medidas. Somente 85 alunos acertaram o item.
- 5) Para esta questão, também objetiva, relaciona ângulos suplementares e cálculos de medida. Foram respondidas corretamente por 102 alunos. Observou-se neste item, a dificuldade de solucionar equações.
- 6) Para este item, analisou-se a classificação de ângulos quanto às suas medidas. 112 alunos responderam corretamente.



- 7) Para este item analisa-se novamente a suplementação de ângulos, a relação entre retas paralelas e transversais e também, ângulos correspondentes. 55 alunos acertaram o item.
- 8) Nesta questão, o objetivo é analisar a noção de dimensão e nomenclatura de figuras planas e espaciais. 114 alunos acertaram o item.
- 9) Para esta questão, analisou-se a relação entre diâmetro e raio de uma circunferência, e cálculo da área de um círculo. Foram acertadas por 85 alunos.
- 10) Neste item, analisa-se a igualdade de áreas entre dois quadriláteros. Um retângulo e um quadrado, 102 alunos acertaram o item.
- 11) Para esta questão, analisou-se as posições relativas entre duas retas e suas características. 121 alunos acertaram o item.
- 12) Para este item, objetivo, analisa se o cálculo de área de um losango. 104 alunos acertaram o item.

## Anexo A - TAI - Termo de Anuência Institucional



### TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL - TAI

Eu, Márcia Valéria de Padua Melo, na condição de Diretora Geral, matrícula número 0925310-5, responsável pelo CIEP Brizolão 183 João manifesto a ciência, concordância e disponibilidade dos meios necessários para a realização e desenvolvimento da pesquisa intitulada “A Horta Escolar e o Aprendizado da Geometria Aplicada ao Cultivo” na nossa instituição. A instituição assume o compromisso de apoiar a pesquisa que será desenvolvida por Marcelo dos Santos Rosa, sob a orientação do Dr. Luciano Viana Felix, professor do Departamento de Matemática da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, tendo ciência que a pesquisa objetiva elaborar estratégias para a produção e cultivo de hortas escolares e a aplicabilidade de conhecimentos matemáticos práticos e teóricos a fim de não somente enriquecer o aprendizado, mas também, estimular os docentes e discentes a novos planejamentos de ensino.

A instituição assume o compromisso de que a coleta dos dados estará condicionada à apresentação do Parecer de Aprovação por Comitê de Ética em Pesquisa, junto ao Sistema CEP/Conep.

Atenciosamente,

Rio de Janeiro, 04 de julho de 2023.

*Márcia Valéria de Padua Melo*  
Márcia Valéria de Padua Melo  
Matr. 0925310-5 / ID 4197600-2  
CIEP Brizolão 183 João Vitta  
Cidade do Rio de Janeiro

**Márcia Valéria de Padua Melo**  
D.G. CIEP Brizolão 183 João Vitta  
Email: [mpadua@prof.educacao.rj.gov.br](mailto:mpadua@prof.educacao.rj.gov.br)  
Tel.: 21-964163389  
Matr.: 0925310-5/ID: 4197600-2



GOVERNO DO ESTADO  
**RIO DE JANEIRO**  
SEM TEMPO A PERDER

CIEP BRIZOLÃO 183 JOÃO VITTA  
CNPJ: 02.748.905/0001-70  
CENSO - 33106657 - U.A. 181889  
AV. Max Kelli, S/Nº - Conjunto Cesarão - Stª Cruz - RJ  
CEP: 23595-011 - Tel. 23334224  
E-mail: [ciep183@educacao.rj.gov.br](mailto:ciep183@educacao.rj.gov.br)

## Anexo B - Parecer Consubstanciado do CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL  
RURAL DO RIO DE JANEIRO  
(UFRRJ)



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** A Horta Escolar e o aprendizado de Geometria aplicada ao cultivo

**Pesquisador:** LUCIANO VIANNA FELIX

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 75055323.8.0000.0311

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 6.773.550

#### Apresentação do Projeto:

Apresentação do projeto:

O pesquisador relata:

A pesquisa será realizada em um CIEP da Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, com as turmas do Ensino médio. Essa escola é cercada por comunidades carentes nas quais os alunos, em sua maioria, residem. Todo o processo metodológico será dividido nas etapas a seguir:

- 1) Levar o aluno para conhecer o espaço que será trabalhado, onde será usada a proposta do ensino denominada sala de aula inversa. Nesse processo, será feito um levantamento do ambiente, como um estudo de solo junto aos profissionais de Geografia e Biologia que será explicada a teoria da permacultura.
- 2) Apresentar os instrumentos e ferramentas físicas e suas utilidades na construção do projeto determinado. Destacando o uso de cada instrumento específico e normas de segurança a serem seguidas. Nessa etapa, os alunos também acompanharão e participarão da produção de composteiras para a produção de biofertilizantes.
- 3) Propor o estudo das escalas métricas para interpretação entre o projeto real, seu formato matemático e componente curricular a ser estudado. Nesse processo, será feito um aprofundado estudo sobre escalas métricas, unidades de medidas nacionais e do sistema Internacional de medidas SI ( Sistema Internacional de Medidas).
- 4) Produzir as plantas do projeto, utilizando o desenho geométrico em sala de aula e o

**Endereço:** BR 465, KM 7, Zona Rural, Biblioteca Central, 2º andar

**Bairro:** ZONA RURAL

**CEP:** 23.897-000

**UF:** RJ

**Município:** SEROPEDICA

**Telefone:** (21)2681-4749

**E-mail:** eticacep@ufrj.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL  
RURAL DO RIO DE JANEIRO  
(UFRRJ)**



Continuação do Parecer: 6.773.550

processo matemático propriamente dito. Nesse processo, os alunos terão acesso a princípios do desenho geométrico onde construirão esboços à mão livre e posteriormente ao desenho técnico básico. Ainda, serão abordados nessa etapa, as formas geométricas criadas pelos discentes, onde os mesmos deverão identificar em sala de aula os polígonos (2D) e sólidos (3D) por eles criados assim também como o estudo das proporções.

4) Avaliar durante todo o processo, de forma dinâmica e de maneira efetiva, seus laços afetivos e humanos com as hortas produzidas e os conhecimentos matemáticos adquiridos.

O pesquisador apresenta a seguinte equipe de pesquisa:

Luciano Vianna Felix - Responsável Principal

Eulina Coutinho Silva Do Nascimento - Assistente

Marcelo Dos Santos Rosa - Assistente

Trata-se de um projeto de pesquisa que tem como objetivo elaborar estratégias para a produção e cultivo de hortas escolares para aperfeiçoar a aplicabilidade de conhecimentos matemáticos práticos e teóricos, a fim de não somente enriquecer o aprendizado, mas também, estimular os docentes e discentes a novos planejamentos de ensino. A proposta dessa pesquisa com a implementação da horta escolar, objetiva não somente promover novas estratégias pedagógicas, como também, através do auxílio da Permacultura, no contexto da Etnomatemática e da Matemática Crítica, possibilitar o enriquecimento do ensino da Matemática, em especial, da Geometria e ainda, favorecer uma maior relação escola-comunidade, reconstruindo e reformulando o ensino da disciplina de uma maneira mais dinâmica para os alunos, portanto, esses novos planejamentos adequados podem suprir a enorme defasagem acadêmica e ressignificar as relações entre a Terra, os homens e a natureza.

Metodologia de análise:

Nesse processo será utilizado o instrumento de relatórios semanais qualitativos onde os alunos,

**Endereço:** BR 465, KM 7, Zona Rural, Biblioteca Central, 2º andar

**Bairro:** ZONA RURAL

**CEP:** 23.897-000

**UF:** RJ

**Município:** SEROPEDICA

**Telefone:** (21)2681-4749

**E-mail:** eticacep@ufrj.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL  
RURAL DO RIO DE JANEIRO  
(UFRRJ)**



Continuação do Parecer: 6.773.550

deverão pesquisar sobre proporções, Permacultura e formatos geométricos viáveis na construção das hortas, levantando dados e esboçando modelos relevantes ao processo de aprendizagem.

**Desfecho primário:**

Que o aluno entenda que a matemática pode ser aplicada na melhoria da sociedade e não apenas como uma ferramenta teórica.

**Crítérios de inclusão:**

Participarão 30 alunos do CIEP Brizolão 183 João Vitta, sendo 10 da Turma A, 10 da Turma B e 10 da Turma C.

**Crítérios de exclusão:**

Alunos que não concordem em participar da pesquisa ou das séries não participantes.

**Objetivo da Pesquisa:**

O proponente descreve como objetivos:

**Objetivo geral/primário:**

Analisar a motivação e aprendizado de matemática à luz da Etnomatemática na construção de hortas escolares de alunos do Ensino Médio de uma escola estadual do Município do Rio de Janeiro.

**Objetivos específicos/secundários:**

- 1) Compreender a Matemática em seu entorno por meio de uma pedagogia mais dinâmica, visualizando as formas e construções que combinem conhecimentos práticos e teóricos;
- 2) Analisar o espaço ocioso propondo e reformulando idéias de como modificá-lo e aproveitá-lo, fornecendo um ensino mais ativo, proveitoso e recreativo, no cultivo de hortas e em benefício da comunidade escolar;
- 3) Educar com sensibilidade e respeito ao meio ambiente a fim de contribuir com os cuidados

**Endereço:** BR 465, KM 7, Zona Rural, Biblioteca Central, 2º andar  
**Bairro:** ZONA RURAL **CEP:** 23.897-000  
**UF:** RJ **Município:** SEROPEDICA  
**Telefone:** (21)2681-4749 **E-mail:** eticacep@ufrj.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL  
RURAL DO RIO DE JANEIRO  
(UFRRJ)**



Continuação do Parecer: 6.773.550

com o planeta, consigo e com o próximo.

4) Propor a reciclagem de materiais a fim de elaborar e produzir um produto educacional que contenha o estudo das formas geométricas planas, espaciais e o estudo das proporções.

5) Avaliar o desempenho dos estudantes no processo, propondo a implementação e o aperfeiçoamento do método educacional desenvolvido.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

O proponente descreve:

Riscos:

Pode surgir certo constrangimento dos alunos, caso eles ainda não dominem os conteúdos matemáticos que serão abordados nas práticas.

Benefícios:

- Melhor aprendizado da matemática;
- Estreitamento dos laços dos estudantes com o entorno da escola;
- Contato com formas de produção de alimento que respeitem mais o meio ambiente;
- Desenvolvimento do pensamento crítico acerca da produção de alimentos orgânicos.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Incluir informações sobre a tramitação do projeto:

- Em 18/09/2023 o projeto é submetido para apreciação ética;
- Em 05/10/2023 é rejeitado com pendências documentais;

falta anexar o termo consentimento livre direcionado aos responsáveis e o termo de assentimento direcionado aos estudantes (menores) em arquivos separados.

O arquivo denominado TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência contém o termo de anuência. Solicita-se anexar o termo de anuência no arquivo adequado.

- Em 14/10/2023 o projeto é submetido para avaliação do CEP;

**Endereço:** BR 465, KM 7, Zona Rural, Biblioteca Central, 2º andar

**Bairro:** ZONA RURAL

**CEP:** 23.897-000

**UF:** RJ

**Município:** SEROPEDICA

**Telefone:** (21)2681-4749

**E-mail:** eticacep@ufrj.br



**UNIVERSIDADE FEDERAL  
RURAL DO RIO DE JANEIRO  
(UFRRJ)**



Continuação do Parecer: 6.773.550

- Em 14/10/2023 é aceita a documentação e indicação de relatoria;
- Em 23/10/2023 é aceita a relatoria.
- Em 22/11/2023 parecer do Colegiado emitido
- Em 23/11/2023 parecer liberado
- Em 28/02/2024 o projeto é submetido novamente para avaliação do CEP/UFRRJ;
- Em 29/02/2024 é aceita a documentação e indicação de relatoria;
- Em 08/03/2024 é aceita a relatoria.
- Em 20/03/2024 parecer do Colegiado emitido
- Em 22/03/2024 parecer liberado
- Em 04/04/2024 o projeto é submetido novamente para avaliação do CEP/UFRRJ;
- Em 05/04/2024 é aceita a documentação e indicação de relatoria;
- Em 09/04/2024 é aceita a relatoria.

O protocolo de pesquisa apresentado possui os elementos necessários à apreciação ética.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os documentos apresentados no protocolo de pesquisa pelo proponente não possuem pendência, segundo as normas vigentes.

**Recomendações:**

Recomenda-se que o pesquisador acompanhe a tramitação do projeto de pesquisa na Plataforma Brasil com regularidade, atentando-se às diferentes fases do processo e seus prazos:

- a) quando da aprovação, o pesquisador deverá submeter relatórios parciais a cada semestre;
- b) quando da necessidade de emendas ou notificações no projeto, consultar a Norma Operacional 001/2013 - Procedimentos para Submissão e Tramitação de Projetos.
- c) quando da finalização do projeto, submeter relatório final.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

A adequação à RESOLUÇÃO Nº 466 de 12 de dezembro de 2012, foi plenamente atendida pelo pesquisador.

A adequação à RESOLUÇÃO Nº 510 de 24 de maio de 2016, foi plenamente atendida pelo pesquisador.

**Endereço:** BR 465, KM 7, Zona Rural, Biblioteca Central, 2º andar  
**Bairro:** ZONA RURAL **CEP:** 23.897-000  
**UF:** RJ **Município:** SEROPEDICA  
**Telefone:** (21)2681-4749 **E-mail:** eticacep@ufrj.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL  
RURAL DO RIO DE JANEIRO  
(UFRRJ)**



Continuação do Parecer: 6.773.550

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Cronograma	cronograma.pdf	16/04/2024 19:45:42	CARLOS ANDRES REYNA VERA TUDELA	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO 2205671.pdf	04/04/2024 23:22:10		Aceito
Outros	termoAnuencia.pdf	04/04/2024 23:20:36	LUCIANO VIANNA FELIX	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_MAIORES.docx	04/04/2024 23:15:44	LUCIANO VIANNA FELIX	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_responsavel_04_04.docx	04/04/2024 23:15:00	LUCIANO VIANNA FELIX	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetoLuciano.odt	18/09/2023 17:59:10	LUCIANO VIANNA FELIX	Aceito
Folha de Rosto	folhaRostoAssinado.pdf	18/09/2023 17:05:36	LUCIANO VIANNA FELIX	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SEROPEDICA, 18 de Abril de 2024

\_\_\_\_\_  
**Assinado por:**  
**Valeria Nascimento Lebeis Pires**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** BR 465, KM 7, Zona Rural, Biblioteca Central, 2º andar

**Bairro:** ZONA RURAL

**CEP:** 23.897-000

**UF:** RJ

**Município:** SEROPEDICA

**Telefone:** (21)2681-4749

**E-mail:** eticacep@ufrrj.br



**Anexo C - TALE – Alunos**

**Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**  
**Campus Seropédica**

Instituto de ciências exatas  
 Departamento de Matemática

**TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**Um convite para você.**

Você está sendo convidado a participar do Projeto de pesquisa:

**A Horta Escolar e o aprendizado de Geometria aplicada ao cultivo**

Com esse convite, que também é um documento, você tomará conhecimento de todo o processo da pesquisa e se caso encontre alguma dúvida é só perguntar a equipe da pesquisa ou a seu responsável.

Como sua participação é voluntária, você poderá escolher ou não fazer parte desse estudo.

Seus pais também receberão um documento autorizando ou não sua participação. Nesse documento, constará o detalhamento do processo de pesquisa e os motivos dele estar sendo executado.

É importante que, você saiba que em qualquer momento, poderá cancelar sua participação e que isso, não trará nenhum prejuízo acadêmico e que também, não possui nenhum custo financeiro.

**Qual a Importância dessa pesquisa?**

Esse estudo tem como objetivo, analisar a contribuição na montagem e manutenção de hortas escolares a fim de, melhorar o aprendizado de geometria e outros tópicos matemáticos. Relacionando, também, o estudo de Matemática, de Artes, Desenhos Geométricos e práticas sustentáveis e afetivas, contribuindo para as economias doméstica e comunitária.

**Quem poderá participar?**

Alunos do ensino médio do CIEP 183 João Vitta, localizada numa comunidade do Cesarão, no bairro de Santa Cruz na cidade do rio de janeiro, RJ.

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
 Campus Seropédica  
 Instituto de Ciências Exatas  
 Departamento de Matemática  
 BR 467 km 7 CEP 23897000, Seropédica, RJ

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do (a) Participante da Pesquisa
----------------------------------	-----------------------------------------

## Como será a pesquisa?

A princípio, será feita uma apresentação de todos os objetivos da pesquisa e será aplicado um questionário próprio a fim de, analisar a relação do aluno com a Matemática e o uso da mesma em seu cotidiano.

Serão ministradas aulas básicas de desenho geométrico, como utilizar instrumentos próprios de medidas e noções de escala e de Permacultura. Os alunos, produzirão mosaicos utilizando os conhecimentos adquiridos e priorizando a criatividade artística de cada educando.

A ideia é, montar as hortas nos formatos propostos pelos alunos e observar as formas geométricas sugeridas onde, Serão feitos estudos analíticos dos mesmos.

Serão também propostos, debates multidisciplinares em sala de aula visando uma melhor interação entre alunos, professores e a comunidade escolar.

Ao final, através de questionários próprios, os alunos serão avaliados a fim de, se mensurar o aproveitamento individual e do grupo.

## O que poderá acontecer se você participar? Há algum risco?

Este trabalho é em conjunto com outras turmas e em alguns casos, você poderá sentir-se constrangido em relação a sua participação e desconfortável por ser feito fora da sala de aula. Quanto aos riscos, todos os instrumentos físicos para a produção da horta serão supervisionados pelos integrantes responsáveis pela pesquisa.

## Quais os benefícios que essa pesquisa poderá trazer para você?

Como todo trabalho científico, essa pesquisa visa melhorar o ensino, a relação do aluno com a comunidade escolar, desenvolver práticas sustentáveis e principalmente, melhorar o aprendizado de Matemática e de outras matérias afins relacionadas.

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Campus Seropédica  
Instituto de Ciências Exatas  
Departamento de Matemática  
BR 467 km 7 CEP 23897000, Seropédica, RJ

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do (a) Participante da Pesquisa

**SIM, Quero participar ( )****NÃO quero participar ( )**

Declaração do participante.

Eu \_\_\_\_\_, aceito participar da pesquisa. Estou ciente das informações importantes de todo o processo e caso eu venha a desistir em qualquer momento, não terei nenhum prejuízo acadêmico e que os membros da equipe da pesquisa tiraram minhas dúvidas.

Assinatura\_\_\_\_\_. Local\_\_\_\_\_ .Data\_\_\_\_\_

**Para melhores informações.**

Você poderá contactar o professor Marcelo Rosa, pesquisador responsável pelo telefone celular 21 980476104 ou pelo e-mail Marcelo.rosa.math@gmail.com.

Este trabalho foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, situada na BR 465 km, CEP 23897000, Seropédica, RJ. Situada na Biblioteca Central, tel :21 26814749. E-mail: eticacep@ufrj.br com atendimento de segunda a sexta das 08:00h às 17:00h por telefone e presencialmente às terças e quintas das 09:00h as 16:00h

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Campus Seropédica  
Instituto de Ciências Exatas  
Departamento de Matemática  
BR 467 km 7 CEP 23897000, Seropédica, RJ

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do (a) Participante da Pesquisa

## Anexo D - TCLE Pais e/ou Responsáveis

**Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**  
**Campus Seropédica**  
 Instituto de ciências exatas  
 Departamento de Matemática



### **Termo de consentimento livre e esclarecido**

Você está sendo convidado (a) a autorizar o (a) menor sob sua responsabilidade a participar de uma pesquisa intitulada: " A horta Escolar e o Ensino da Geometria Aplicada ao Cultivo ". O objetivo dessa pesquisa é propor novas formas de ensino utilizando a arte de cultivo de hortas e jardins utilizando analiticamente o estudo da geometria e tópicos afins no aprendizado de Matemática. Os pesquisadores responsáveis por esta pesquisa são o Dr; Luciano Vianna Felix e Dra: Eulina Coutinho Silva do Nascimento, professores do Instituto de Ciências Exatas do Departamento de Matemática da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e o professor Marcelo dos Santos Rosa. Professor do Ciep 183 João Vitta.

Você receberá os esclarecimentos necessários antes, durante e após a conclusão da pesquisa e é assegurado que os dados do (a) menor sob seus cuidados não serão divulgados, sendo mantidos em mais rigoroso sigilo em favor de não o (a) identificar.

As informações serão obtidas através de palestras, dinâmicas de grupo, questionários com perguntas abertas e fechadas e direcionados aos discentes do Ciep João Vitta, colégio estadual no bairro de Santa Cruz , no Rio de Janeiro .

A participação do (a) sob sua responsabilidade envolve os seguintes riscos previsíveis. Se sentir desconfortável em produzir atividades em grupo assim como participar das avaliações e resultados da pesquisa.

Lembrando que, para a segurança de todos, os nomes e dados pessoais do aluno (a) não serão divulgados. Somente os pesquisadores e responsáveis pelo projeto terão acesso às informações sigilosas.

A participação do (a) menor sob sua responsabilidade pode ajudar os pesquisadores a entender novos métodos educacionais e melhorar o desempenho do estudo da Matemática e no avanço de descobertas científicas e educacionais.

Você está sendo consultado (a) sobre seu interesse e disponibilidade de autorizar que o (a) menor sob sua responsabilidade participe dessa pesquisa. Sendo livre para recusar se a autorizar, retirar sua permissão ou interromper a participação do (a) menor a qualquer momento.

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
 Campus Seropédica

Instituto de Ciências Exatas

Departamento de Matemática

BR 467 km 7 , CEP 23.897.000, Seropédica ,Rio de Janeiro

tel: (21) 2681-4749 E:mail eticacep@ufrj.br

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do(a) Participante da Pesquisa

A recusa em autorizar, não acarretará em penalidade alguma.

O (a) menor não será remunerado por participação da pesquisa e não acarretará custo algum uma vez que toda a pesquisa será realizada no ambiente escolar e em horário letivo. Todas as informações obtidas por meio de sua participação serão de uso exclusivo para essa pesquisa e ficarão sob responsabilidade da equipe pesquisadora. Caso a pesquisa resulte em dano pessoal ou ressarcimento e indenizações previstos em lei poderão ser requeridos pelo (a) responsável do (a) participante. Os pesquisadores poderão informar os resultados ao final da pesquisa utilizando o espaço público da instituição de ensino ao qual a pesquisa foi realizada. Caso você tenha qualquer dúvida com relação à pesquisa entre em contato com o pesquisador através do telefone 21 980476104 e pelo e-mail Marclo.rosa.math@gmail.com ou no endereço profissional/ CIEP João Vitta,, Santa Cruz,Rio de Janeiro.

Este estudo foi analisado e aprovado por um comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob o registro CAAE\_\_\_\_\_. O CEP é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de pesquisa envolvendo seres humanos, visando garantir o bem estar, a dignidade, os direitos e a segurança dos participantes, bem como assegurado a participação do (a) pesquisador (a) sob os mesmos aspectos éticos.

Caso você tenha dúvidas e/ ou perguntas sobre os direitos do (a) participante desse estudo sob sua responsabilidade ou se estiver insatisfeito (a) com a maneira como o estudo está sendo feito, entre em contato com a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, situada na BR 465 km 7, CEP 23897000, Seropédica, RJ. Situada na Biblioteca Central, tel :21 26814749. E-mail: eticacep@ufrj.br com atendimento de segunda a sexta das 08:00h às 17:00h por telefone e presencialmente às terças e quintas das 09:00h às 16:00h.

No caso de autorizar o (a) menor sob sua responsabilidade a participar da pesquisa, você deverá rubricar todas as páginas e também assinar duas vias deste documento e a outra via, ficará com os pesquisadores.

#### Consentimento do participante.

Eu, abaixo assinado, entendi como é a pesquisa, tirei dúvidas com os Pesquisadores, autorizo o (a) menor sob meus cuidados a participar, sabendo que posso desistir a qualquer momento, mesmo depois de iniciar a pesquisa. Autorizo o (a) divulgação dos dados obtidos neste estudo, desde que mantido em sigilo os dados do (a) menor. Informo que recebi uma via deste documento com todas as páginas rubricadas por mim e pelos pesquisadores responsáveis.

Nome do participante:

---

Nome do responsável:

---

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Campus Seropédica  
Instituto de Ciências Exatas  
Departamento de Matemática  
BR 467 km 7 , CEP 23.897.000, Seropédica ,Rio de Janeiro  
tel: (21) 2681-4749 E:mail eticacep@ufrj.br

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do(a) Participante da Pesquisa

Assinatura:

\_\_\_\_\_ local e data \_\_\_\_\_

Declaração do pesquisador

Declaro que obtive da forma apropriada e voluntária, o consentimento Livre e Esclarecido do (a) responsável legal desse (a) participante menor de 18 anos para a participação nesse estudo. Declaro ainda que me comprometo a cumprir todos os termos aqui descritos.

Nome do Pesquisador: Luciano Vianna Felix

Assinatura: \_\_\_\_\_

Nome da Pesquisadora: Eulina Coutinho Silva do Nascimento.

Assinatura: \_\_\_\_\_

Nome do auxiliar de pesquisa: Marcelo dos Santos Rosa

Assinatura: \_\_\_\_\_

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Campus Seropédica  
Instituto de Ciências Exatas  
Departamento de Matemática  
BR 467 km 7 CEP 23897000, Seropédica, RJ

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do (a) Participante da Pesquisa

## Anexo E - TCLE - Alunos maiores de 18 anos

### Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

#### Campus Seropédica

Instituto de ciências exatas  
Departamento de Matemática



### **TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

#### **ALUNOS MAIORES DE IDADE**

#### **Um convite para você.**

Você está sendo convidado a participar do Projeto de pesquisa:

### **A Horta Escolar e o aprendizado de Geometria aplicada ao cultivo**

Você está sendo consultado sobre seu interesse e disponibilidade de participar desta pesquisa. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não acarretará penalidade alguma.

Você não será remunerado por ser participante da pesquisa. Se houver gastos com transporte ou alimentação, eles serão ressarcidos pelo pesquisador responsável. Todas as informações obtidas por meio de sua participação serão de uso exclusivo para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do/da pesquisador/a responsável. Caso a pesquisa resulte em dano pessoal, o ressarcimento e indenizações previstos em lei poderão ser requeridos pelo participante. Os pesquisadores poderão informar os resultados ao final da pesquisa.

#### **Qual a importância dessa pesquisa?**

Esse estudo tem como objetivo, analisar a contribuição na montagem e manutenção de hortas escolares a fim de, melhorar o aprendizado de geometria e outros tópicos matemáticos. Relacionando, também, o estudo de Matemática, de Artes, Desenhos Geométricos e práticas sustentáveis e afetivas, contribuindo para as economias doméstica e comunitária.

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Campus Seropédica  
Instituto de Ciências Exatas  
Departamento de Matemática  
BR 467 km 7 CEP 23897000, Seropédica, RJ

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do (a) Participante da Pesquisa

### Quem poderá participar?

Alunos do ensino médio do Ciep 183 João Vitta, localizada numa comunidade do Cesarão, no bairro de Santa Cruz na cidade do rio de janeiro, RJ .

### Como será a pesquisa?

A princípio, será feita uma apresentação de todos os objetivos da pesquisa e será aplicado um questionário próprio a fim de, analisar a relação do aluno com a Matemática e o uso da mesma em seu cotidiano.

Serão ministradas aulas básicas de desenho geométrico, como utilizar instrumentos próprios de medidas e noções de escala e de Permacultura. Os alunos produzirão mosaicos utilizando os conhecimentos adquiridos e priorizando a criatividade artística de cada educando.

A ideia é, montar as hortas nos formatos propostos pelos alunos e observar as formas geométricas sugeridas onde, Serão feitos estudos analíticos dos mesmos.

Serão também propostos, debates multidisciplinares em sala de aula visando uma melhor interação entre alunos, professores e a comunidade escolar.

Ao final, através de questionários próprios, os alunos serão avaliados a fim de, se mensurar o aproveitamento individual e do grupo.

### O que poderá acontecer se você participar? Há algum risco?

Este trabalho é em conjunto com outras turmas e em alguns casos, você poderá sentir-se constrangido em relação a sua participação e desconfortável por ser feito fora da sala de aula. Quanto aos riscos, todos os instrumentos físicos para a produção da horta serão supervisionados pelos integrantes responsáveis pela pesquisa.

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Campus Seropédica  
Instituto de Ciências Exatas  
Departamento de Matemática  
BR 467 km 7 CEP 23897000, Seropédica, RJ

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do (a) Participante da Pesquisa



