



## II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DO SISTEMA ACAFE - SIPPE ACAFE



### Das imagens bucólicas (arcadismo) a modelagem matemática, um olhar sobre as fotografias

CROCETTA, Vanessa Mariot Pedro  
*nessamariot2@gmail.com*

Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC

RIGHETTO, Gerusa Citadin.  
*gerusacitadin@gmail.com*

Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC

#### RESUMO

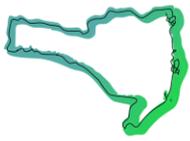
Este relatório aborda uma série de estudos conduzidos inicialmente pela disciplina de Português, explorando o contexto histórico, os autores e as obras associadas ao Arcadismo e posteriormente pela disciplina de matemática com a aplicação dos conceitos trigonométricos, com a participação de 70 alunos da rede pública de ensino de Santa Catarina. Durante a implementação do projeto, que se baseou na utilização de fotografias, os alunos concentraram sua atenção em uma árvore específica que há mais de duas décadas faz parte desse ambiente. A questão que impulsionou a pesquisa foi a seguinte: qual é a altura total dessa árvore? Para solucionar essa indagação, recorreu-se ao conteúdo de trigonometria ministrado nas aulas de matemática, a partir dos princípios da modelagem matemática. O propósito subjacente era capacitar os alunos a determinar a altura real da árvore em questão por meio dos conceitos relacionados à trigonometria. Adicionalmente, esse projeto viabilizou não apenas a integração interdisciplinar entre Português e Matemática, mas também a participação dos estudantes na Feira Regional de Matemática da região de Criciúma.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arcadismo, trigonometria, modelagem matemática.

#### ABSTRACT

This report covers a series of studies conducted initially in Portuguese, exploring the historical context, authors and works associated with Arcadianism, and later in mathematics with the application of trigonometric concepts, with the participation of 70 students from the Santa Catarina public school system. During the implementation of the project, which was based on the use of photographs, the students focused their attention on a specific tree that has been part of this environment for over two decades. The question that prompted the research was: what is the total height of this tree? To solve this question, the trigonometry content taught in math classes was used, based on the principles of mathematical modeling. The underlying purpose was to enable students to determine the real height of the tree in question using trigonometry concepts. In addition, this project enabled not only the interdisciplinary integration of Portuguese and Mathematics, but also the students' participation in the Regional Mathematics Fair in the Criciúma region.

**KEY WORDS:** Arcadianism, trigonometry, mathematical modeling.



## II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DO SISTEMA ACAFE - SIPPE ACAFE



### INTRODUÇÃO

O projeto ‘Das imagens bucólicas (Arcadismo) à modelagem matemática, um olhar sobre as fotografias’ foi aplicado, no primeiro semestre de 2022, com quatro turmas de segunda série do ensino médio (70 alunos) de uma escola pública estadual de Santa Catarina. Em um primeiro momento a aplicação se deu na disciplina de Português e, na sequência, foi adaptada para disciplina de Matemática.

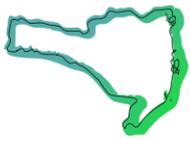
No âmbito das aulas de Língua Portuguesa, promoveu-se uma investigação acerca das características, do contexto histórico, dos autores e das obras relacionadas ao movimento literário denominado Arcadismo.

O Arcadismo foi um movimento literário europeu do século XVIII. Caracterizou-se por retomar as temáticas da Antiguidade greco-latina e pela ênfase em descrições bucólicas da natureza. O nome dessa escola estética refere-se à Arcádia, região campestre da Grécia Antiga onde viviam pastores e poetas.

Embora tenha surgido em um período de rupturas e muita agitação política e intelectual, os escritores árcades faziam textos amenos, contemplativos. Em busca do equilíbrio e da restauração do caos reinante na escola barroca, o Arcadismo recorria ao bucolismo, aos temas pastoris, aos elementos da natureza.

Os poetas árcades escreviam sobre a beleza natural, a paz do campo e a vida simples. Costumavam criticar e desprezar a vida nos centros urbanos, pela agitação e problemas da vida moderna.

A partir desta pesquisa, a classe utilizou as instalações da instituição educacional, um ambiente favorecido por sua conexão inerente com a natureza e sua atmosfera bucólica que evoca serenidade e equilíbrio. As referidas classes estão realizando suas atividades em uma unidade escolar adaptada, tendo a imponente presença da Serra do Rio do Rastro como pano de fundo, proporcionando aos discentes a oportunidade de contemplar a exuberância proporcionada pela natureza. Foi nesse ambiente acolhedor que os estudantes participaram de uma excursão de caráter despretensioso em que pudessem inserir-se na natureza e entrar em sintonia com ela. Após um período de reflexão contemplativa, os alunos documentaram fotograficamente locais que emanavam serenidade e tranquilidade.



## II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DO SISTEMA ACAFE - SIPPE ACAFE



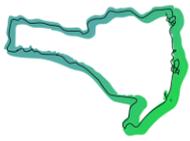
As fotos tiradas resultaram em uma exposição, acompanhada por composições poéticas e acrósticos meticulosamente elaborados pelos alunos. Nesse contexto, emergiu a proposição de empregar essas mesmas representações visuais como instrumento pedagógico para abordar conteúdos de natureza matemática, cujo domínio encontrava-se prejudicado em virtude das lacunas ocasionadas pelo cenário pandêmico. Tais conteúdos detêm significativa relevância para o currículo da segunda série do ensino médio.

Ao incorporar as fotografias capturadas pelos alunos ao ambiente de ensino, implantamos uma investigação de estudo matemático direcionada a essas imagens, elencando alguns conteúdos, tais como a congruência de formas, o teorema de Pitágoras e os princípios da trigonometria. Nesse contexto, a finalidade primordial consistiu em abordar elementos matemáticos mediante a contextualização na vivência dos educandos, dentro da modelagem matemática, essa realidade segundo Antunes (2012), é “um conjunto de etapas que tem como objetivo final é fornecer uma descrição matemática de um dado fenômeno do mundo real”, a modelagem matemática caracteriza-se pelo emprego de métodos matemáticos com a finalidade de delinear representações de cenários plausíveis ao contexto real, visando à compreensão aprofundada destes e à resolução de problemáticas particulares. Esse processo engloba a formulação de hipóteses, a edificação de estruturas modelares matemáticas e a análise interpretativa dos resultados alcançados.

Contudo, é importante ressaltar que a concepção e a aplicação de modelos estão intrinsecamente vinculadas ao domínio do conhecimento matemático que os alunos já possuem. A amplificação desses fundamentos matemáticos, ampliará substancialmente as perspectivas no tocante à solução de problemáticas de natureza mais complexas (Biembengut; Hein, 2007).

### **CAMINHOS METODOLÓGICOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO**

“A paisagem é tudo aquilo que nós vemos, o que nossa visão alcança, [...] não é formada apenas de volumes, mas também de cores, movimentos, odores, sons” (Santos, 1988). Foi por meio da exploração dos elementos literários associados ao Arcadismo que se lançou a realização de uma atividade diferenciada, visando facultar aos estudantes uma perspectiva singular na observação da natureza.



## II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DO SISTEMA ACAFE - SIPPE ACAFE



Inicialmente, os alunos, utilizando seus celulares, saíram em torno da escola, com o propósito de registrar cenários de serenidade e tranquilidade. As imagens da figura 1 ilustram uma seleção das capturas fotográficas efetuadas pelos educandos.

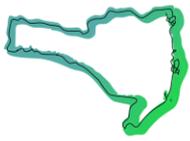
Em equipes os alunos separam as fotografias e montaram um varal literário (figura 2) com poesias ou acrósticos das imagens coletadas e apresentaram para os colegas de sua turma. Porém, antes havíamos estudado os gêneros literários acrósticos e poemas. O acróstico é um gênero de composição geralmente poética, que consiste em formar uma palavra vertical com as letras iniciais ou finais de cada verso gerando um nome próprio ou uma sequência significativa. Enquanto que o poema é um texto que se estrutura em versos que, agrupados, são chamados estrofes. As origens literárias do poema apontam que ela nasceu para ser cantada, por isso a preocupação com a estética, a métrica e a rima. O poema é um texto em que o autor expressa diretamente sentimentos e visões pessoais.

Para a finalização da primeira parte do projeto, os estudantes realizaram um piquenique literário (figura 3) que abraçou o cenário que previamente haviam perpetuado por meio das imagens fotográficas.

Após a finalização da apresentação conduzida pelos alunos, procedemos à exibição das imagens coletadas por todas as turmas por meio de *slide* em formato de apresentação, com o intuito de possibilitar aos alunos o acesso aos registros efetuados pelos colegas de outras classes. Mediante a exibição das imagens, suscitamos a seguinte indagação: quais inter-relações de natureza matemática poderiam ser discernidas em tais representações visuais? A partir desse questionamento, no âmbito da modelagem matemática, tem-se o objetivo de realizar uma investigação mais detalhada do problema. Isso promove a compreensão da situação e a formulação de hipóteses para solucionar a questão referida (Biembengut, Hein, 2007).

Em sequência, disponibilizamos apostilas aos estudantes, contendo uma seleção de imagens previamente escolhidas, dando início à abordagem temática pela exploração da semelhança entre figuras (figura 4). Segundo Barbosa (2004, p.3) a escola deve ser “um ambiente de aprendizagem onde os alunos podem problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade”.

Para a verificação da proporção utilizamos a fórmula  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ , em que a partir da razão os alunos puderam conferir a proporcionalidade entre as imagens ampliadas e reduzidas. Com a



## II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DO SISTEMA ACAFE - SIPPE ACAFE



divisão, eles verificaram se as imagens tinham o mesmo fator proporcional (figura 5), essa abordagem contribui para o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, do pensamento crítico e da capacidade de resolver problemas (Barbosa, 2003).

Como nos triângulos demonstrados na figura 5, o fator de proporção é verificado quanto aos lados semelhantes, por exemplo se dividirmos 12 por 4, obtemos 3, e o mesmo fator encontramos de dividirmos 15 por 5 e 9 por 3.

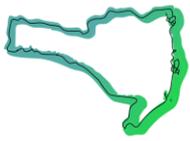
Em um segundo momento foram dadas outras imagens capturadas por eles (figura 6), para verificarem se havia ou não semelhança proporcional entre elas, utilizando régua e calculadora. Algumas imagens foram reduzidas em tamanho proporcional e outras imagens não, para que os alunos pudessem fazer a verificação de proporcionalidade.

Ao terminar a análise entre semelhança de figuras, iniciamos a introdução à trigonometria, no entanto tivemos que retomar alguns conceitos para um melhor entendimento do conteúdo (figura 7).

Na sequência, estudamos a tabela trigonométrica e a trigonometria no triângulo retângulo, com alguns exemplos, objetivando retomar o conteúdo que os alunos tiveram durante a pandemia (9º ano). Um de nossos objetivos era descobrir a altura de uma árvore que foi fotografada por inteiro por uma aluna, então decidimos fazer o uso prático do teodolito com alturas menores, para comprovação e análise como mostra a figura 8. Com a ajuda de um teodolito, que construímos em sala, medimos a altura original da árvore, usando a fórmula  $tg \alpha = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}}$ , pois teríamos como medidas o cateto adjacente que é a distância do aluno até a árvore e queríamos encontrar a altura da árvore que se posicionava como cateto oposto, de acordo com as ilustrações das figuras 9 e 10.

Ao utilizar o teodolito, os alunos encontram o ângulo formado junto com a árvore, neste exemplo, o ângulo foi de 72°, mas como a medida que temos é a distância do aluno que está medindo até a árvore, precisamos encontrar o ângulo oposto a mesma. A medida da soma dos ângulos internos de um triângulo é 180°, subtraindo 90° e o 72°, obtivemos o ângulo de 18°, assim podendo aplicar a fórmula para descobrir o tamanho real da árvore.

$$\text{Tangente } \alpha = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}}$$



## II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DO SISTEMA ACAFE - SIPPE ACAFE



$$\text{Tangente } 18^\circ = \frac{x}{25}$$

$$0,325 = \frac{x}{25}$$

$$0,325 \cdot 25 = x$$

$$x = 8,125$$

Somar a altura da pessoa que estava medindo.  $8,125 + 1,53 = 9,655 \cong 9,7$  metros

Ao finalizar as medidas necessárias os alunos puderam conferir a partir da trigonometria que a altura da árvore estudada estava entre 9 e 10 metros.

Como finalização deste projeto, conduzimos duas representantes discentes da segunda série para efetuar a apresentação do estudo durante a feira de Matemática (figura 11) na região de Criciúma, no ano de 2022. Nesse contexto, as alunas expuseram o projeto e procederam à explanação do questionamento decorrente das cenas bucólicas, objeto de análise nas aulas de Língua Portuguesa: a pergunta acerca da estatura da árvore retratada nas fotografias. Para responder a essa indagação, recorreu-se à disciplina Matemática, valendo-se da modalidade de modelagem matemática ligado ao conteúdo trigonométrico. Foi por meio dessa abordagem que os discentes atingiram o desfecho explanado acima.

Ao finalizar a feira de Matemática, o projeto foi selecionado para feira estadual de Santa Catarina, assim remetendo a importância da aplicação da Matemática para a realidade dos alunos.

### CONCLUSÕES

Diante do exposto, é possível inferir que a incorporação dos conceitos matemáticos se revela passível de integração em projetos interdisciplinares, nos quais os discentes têm a oportunidade de internalizar não somente os conceitos matemáticos, mas também os conteúdos de outras áreas do conhecimento.

O presente projeto conferiu ensejo à adoção da modelagem matemática a partir das representações fotográficas de imagens bucólicas examinadas no contexto das aulas de Língua Portuguesa.

Desse modo, os estudantes em questão submeteram suas próprias fotografias a análises, sem anteverem a iminente exploração de qualquer teoria matemática. Tal abordagem suscitou a



## II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DO SISTEMA ACAFE - SIPPE ACAFE



curiosidade por parte dos educandos, catalisando a indagação acerca dos princípios matemáticos passíveis de aplicação nas imagens em questão. Biembengut (1999), ressalta a necessidade de ir além do ensino tradicional, que muitas vezes limita-se à repetição de algoritmos e fórmulas. Por meio da modelagem, os estudantes são estimulados a explorar, investigar, criar, testar e comunicar seus resultados, o que promove a autonomia, a criatividade e a capacidade de trabalhar em grupo. Além disso, a modelagem permite que os alunos percebam a matemática como uma disciplina viva, em desenvolvimento constante, aplicável a diferentes contextos e problemas.

### REFERÊNCIAS

ANTUNES, Gladson. **Palestra “Modelagem matemática: o que é, para que serve e como fazer”**. 2012. Disponível: <http://www2.unirio.br/unirio/ccet/matematica/events/palestra-modelagem-matematica-o-que-e-para-que-serve-e-como-fazer>.

BARBOSA, J.C. Modelagem matemática na sala de aula. **Perspectiva**, v. 27, pp. 65-74. 2003.

BARBOSA, J.C. Modelagem matemática: O que é? Porque? Como? **Veritati**, n. 4, pp. 73-80. 2004.

BIEMBENGUT, M.S. Modelagem matemática como método de ensino aprendizagem de matemática em cursos de 1º e 2º graus. **Dissertação de Mestrado**. Rio Claro, Unesp. 1990.

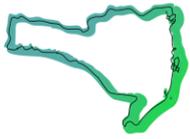
BIEMBENGUT, M.S. **Modelagem matemática e instruções no ensino-aprendizagem de matemática**. Blumenau, Furb. 1999.

BIEMBENGUT, M.S. 30 anos de modelagem matemática na educação brasileira: das propostas iniciais às propostas atuais. Alexandria, **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.2, n.2, p.7-32, jul. 2009.

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem no ensino de matemática**. 4.ed. São Paulo: Contexto, 2007. 127p.

CONTRIBUIÇÕES para o debate teórico. In: 24ª RA da ANPED, **Anais...** Caxambu.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec, 1998.



## II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DO SISTEMA ACAPE - SIPPE ACAPE



### ANEXOS

Figura 1 – Fotografias tiradas pelos alunos que participaram do projeto

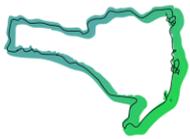


Fonte: acervo de registros do autor, (2023).

Figura 2 – Varal literário



Fonte: Acervo de registros das autoras, (2023).



## II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DO SISTEMA ACAPE - SIPPE ACAPE

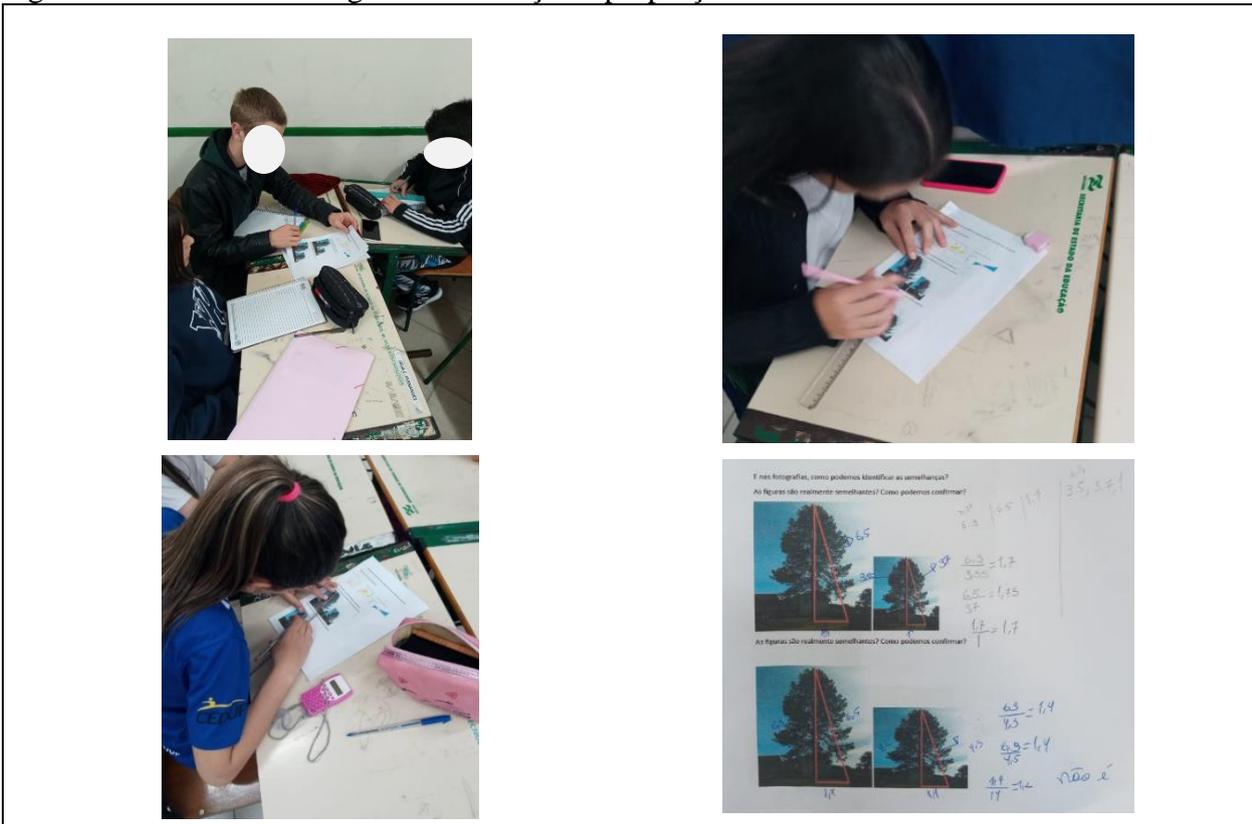


Figura 3 – Registro da finalização da parte teórica de português

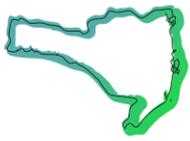


Fonte: Acervo de registros das autoras, (2023).

Figura 4 – Análise das imagens e introdução a proporção



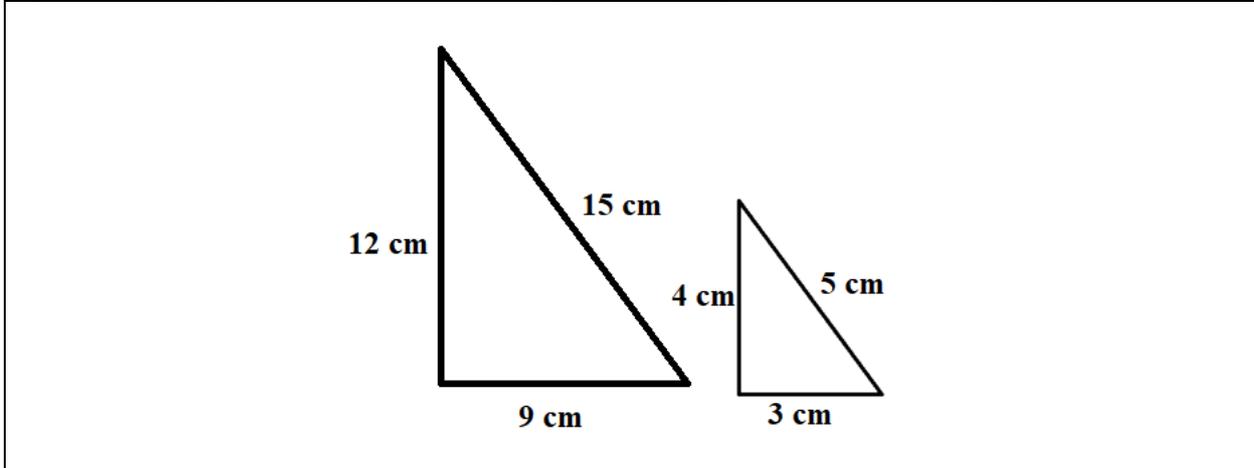
Fonte: Acervo de registros das autoras, (2023).



## II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DO SISTEMA ACAFE - SIPPE ACAFE



Figura 5 – Exemplo de imagens utilizadas pelos alunos para verificar o fator proporcional

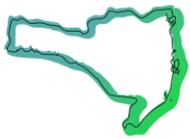


Fonte: Acervo de registros das autoras, (2023).

Figura 6 – imagens utilizadas para a análise de proporção



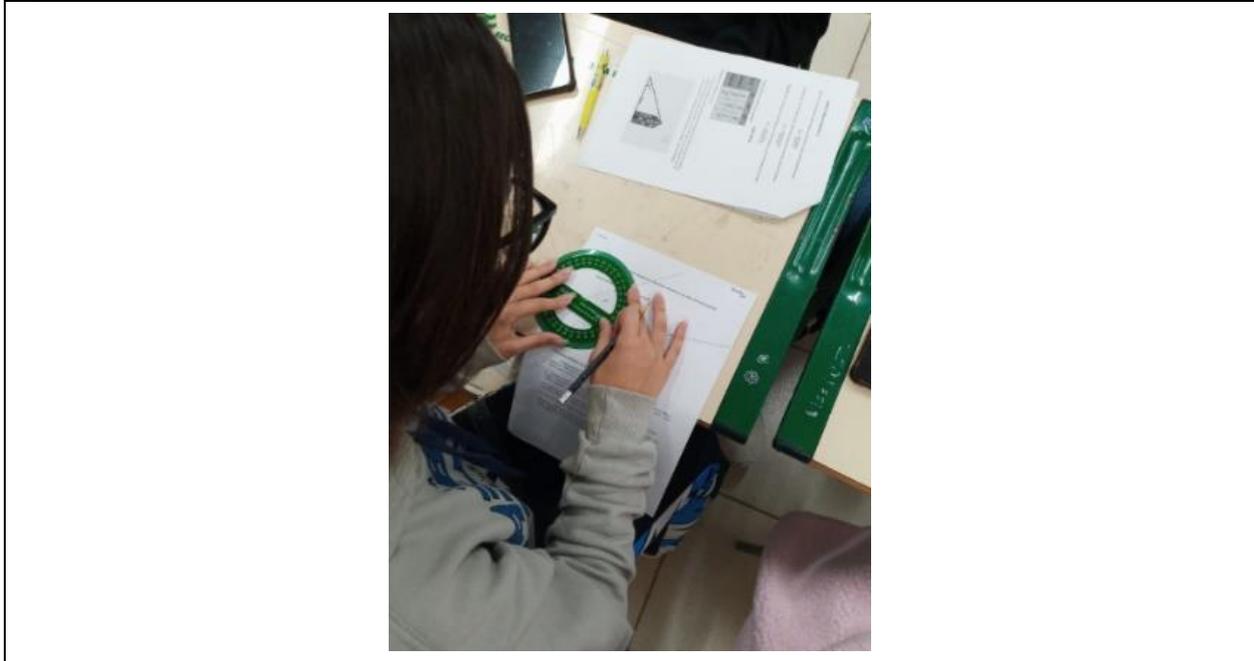
Fonte: Acervo de registros das autoras, (2023).



## II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DO SISTEMA ACAFE - SIPPE ACAFE



Figura 7 - Uso do transferidor

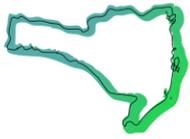


Fonte: Acervo de registros das autoras, (2023).

Figura 8– Uso prático do teodolito com alturas menores, para comprovação e análise



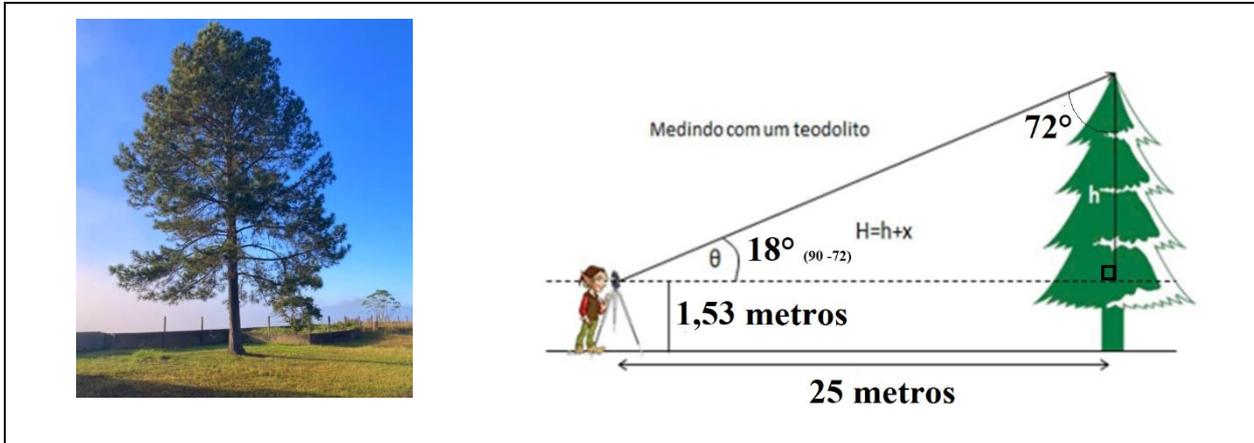
Fonte: Acervo de registros das autoras, (2023).



**II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM EDUCAÇÃO DO SISTEMA ACAFE - SIPPE ACAFE**



Figura 9 - Árvore que medimos a altura com a ajuda do teodolito e imagens simulando as medidas encontradas

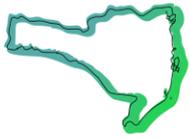


Fonte: Acervo de registros das autoras, (2023).

Figura 10 - Uso prático do teodolito



Fonte: Acervo de registros das autoras, (2023).



**II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM EDUCAÇÃO DO SISTEMA ACAFE - SIPPE ACAFE**



Figura 11 – Apresentação na feira de matemática



Fonte: Acervo de registros das autoras, (2023).