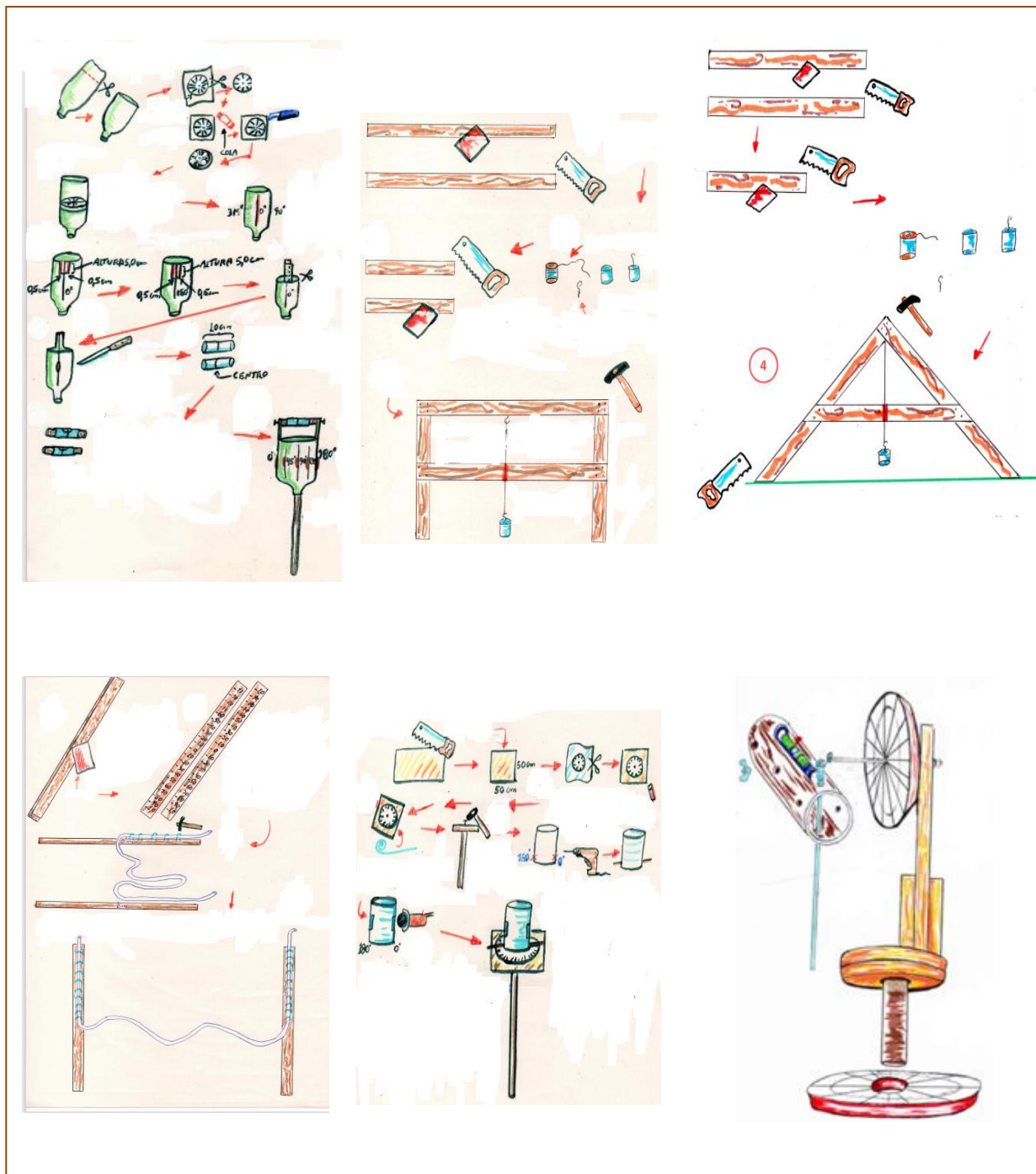


# MANUAL DE CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS TOPOGRÁFICOS AGRÍCOLAS ALTERNATIVOS



Instituições parceiras:



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

**Universidade Federal do Vale do São Francisco**

**Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural**

**Universidade Federal Rural de Pernambuco**

**Unidade Acadêmica de Serra Talhada**

**Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária/PRONERA**

**Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária/INCRA**

**MANUAL DE CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS  
TOPOGRÁFICOS AGRÍCOLAS ALTERNATIVOS**

**Desenvolvimento:** Me. Américo Garcia Freire Magalhães, UNIVASF

**Orientação:**

Profa. Dra. Kedma M. Lima, UNIVASF

Prof. Dr. Daniel Mariano Leite, UNIVASF

**Coordenação:**

Prof. Dr. Denes Dantas Vieira, UNIVASF

Prof. Dr<sup>a</sup>. Eva Mônica Sarmiento da Silva, UNIVASF

**Apoio:**

Prof. Dr. Antônio Henrique Cardoso do Nascimento, UFRPE/UAST

Prof. Dr. Walter Santos Evangelista Júnior, UFRPE/UAST

**Desenhos:**

Me. Américo Garcia Freire Magalhães, UNIVASF

**Contato:**

(87) 9 9642/2052 ou (87) 9 9602/0502

email: americogarcia10@yahoo.com ou vania.epp@gmail.com

**JUAZEIRO/BA**

**2020**

	Magalhães, Américo Garcia Freire
M188m	Manual de Construção e Utilização de Equipamentos Topográficos Agrícolas Alternativos /Américo Garcia Freire Magalhães, Kedna Magalhães Lima – Juazeiro-BA, 2020.
	v, 65 f. : il. ; 29 cm.
	e-ISBN 978-65-991384-6-1
	1. Educação do campo. 2. Matemática. 3. EJAI. I. Título. II. Lima, Kedma Magalhães Lima. III. Universidade Federal do Vale do São Francisco.
	CDD 370.19346

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Biblioteca SIBI/UNIVASF  
Bibliotecário:

## **APRESENTAÇÃO**

Este manual é fruto de uma dissertação de mestrado intitulada “O Lúdico no ensino de Topografia: Uma proposta de sequência didática para o PRONERA”.

Nessa pesquisa foram utilizados equipamentos alternativos para realização de levantamento topográfico; esses instrumentos são denominados de “artefatos lúdicos”, por proporcionarem o aprendizado de técnicas de levantamento planialtimétrico de forma criativa e prazerosa; utilizando sucata e materiais de baixo custo, mas que fornecem informações relevantes sobre o terreno.

Os artefatos foram testados em campo pelos estudantes do PRONERA/UFRPE/UAST do Curso Técnico em Agropecuária com Ênfase em Agroecologia na Região do Sertão do Pajeú/PE.

A partir dessa experiência foi elaborado o presente manual, como importante ferramenta para orientar o trabalho e o aprendizado de docentes, alunos, agricultores e extensionistas que venham a trabalhar com Topografia, ou o ensino aplicado de Trigonometria e Matemática.

Este manual traz como conteúdo principal a manufatura e utilização do Esquadro de Agrimensor, Pantômetro de Lata, Nível de Borracha, Esquadro em Forma de Trave, Esquadro em Forma de “A” e Teodolito Alternativo.

## SUMÁRIO

<b>1.0. CONSIDERAÇÕES SOBRE A TOPOGRAFIA .....</b>	<b>6</b>
<b>2.0. EQUIPAMENTOS TOPOGRÁFICOS ALTERNATIVOS.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. Esquadro de Agrimensor .....</b>	<b>8</b>
2.1.1. Manufatura Esquadro de Agrimensor .....	8
2.1.2. Funcionamento do Esquadro de Agrimensor.....	13
<b>2.2. Pantômetro de Lata.....</b>	<b>16</b>
2.2.1. Manufatura do Pantômetro de Lata .....	16
2.2.2. Funcionamento do Pantômetro de lata .....	19
<b>2.3. Nível de Borracha.....</b>	<b>21</b>
2.3.1. Manufatura do Nível de Borracha .....	22
2.3.2. Funcionamento do Nível de borracha.....	25
<b>2.4. Esquadro em Forma de Trave.....</b>	<b>27</b>
2.4.1. Manufatura do Esquadro em Forma de Trave .....	27
2.4.2. Manufatura do Esquadro em Forma de A.....	29
2.4.3. Funcionamento dos esquadros em Forma de Trave e em Forma de A....	33
<b>2.5. Teodolito Alternativo .....</b>	<b>34</b>
2.5.1. Manufatura Teodolito Alternativo .....	35
<b>2.5.2. Funcionamento: levantamento altimétrico.....</b>	<b>44</b>
2.5.2.1. Cálculo para determinação da distância vertical/levantamento altimétrico .....	53
2.5.3. Funcionamento: levantamento planimétrico .....	54
2.5.3.1. Cálculo para determinação da área/levantamento planimétrico .....	55
<b>3.0. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>60</b>

## 1.0. CONSIDERAÇÕES SOBRE A TOPOGRAFIA

O conhecimento dos estudos topográficos é fundamental para: operar com os equipamentos de Topografia; obter informações sobre o terreno; aplicar técnicas de levantamento de área; construir e interpretar desenhos e plantas, com o objetivo de solucionar situações problemas oferecidas pela vida cotidiana (ESPARTEL, 1977).

De acordo com Miná e Neto (2008) a Topografia foi conceituada inicialmente como Geometria Aplicada, ou seja, como a Geometria é uma ciência que exige raciocínio para solução de problemas, possibilita à Topografia também esse caráter.

Para Doubek (1989) a Topografia tem por objetivo estudar os instrumentos e métodos utilizados para obtenção da representação gráfica de uma porção do terreno sobre uma superfície plana.

Segundo Espartel (1977) a Topografia tem por finalidade determinar o contorno, dimensão e posição relativa de uma porção limitada da superfície terrestre, sem levar em conta a curvatura resultante da esfericidade terrestre.

A Topografia Expedida destina-se a levantamentos rápidos ou expedidos, tendo como finalidade os reconhecimentos do terreno, empregados nos processos de exploração locada (ESPARTEL, 1977).

De acordo com Norma Brasileira para execução de Levantamento Topográfico número 13133, o levantamento topográfico é definido por: "Conjunto de métodos e processos que, através de medições de ângulos horizontais e verticais, de distâncias horizontais, verticais e inclinadas, com instrumental adequado à exatidão pretendida, primordialmente, implanta e materializa pontos de apoio no terreno, determinando suas coordenadas topográficas. A estes pontos se relacionam os pontos de detalhe visando a sua exata representação planimétrica numa escala pré-determinada e à sua representação altimétrica por intermédio de curvas de nível, com equidistância também pré-determinada e/ou pontos cotados (ABNT, 1994).

Tradicionalmente o levantamento topográfico pode ser dividido em duas partes: o levantamento planimétrico, onde se procura determinar a posição planimétrica dos pontos coordenadas X e Y e o levantamento altimétrico, onde o objetivo é determinar a cota ou altitude de um ponto coordenada Z. A realização simultânea dos dois levantamentos dá origem ao chamado levantamento planialtimétrico (VEIGA; ZANETTI & FAGGION, 2012).

Atualmente o setor agrícola em processo de adaptação as mudanças climáticas, exige-se cada vez das pessoas que vivem do campo, criatividade e habilidade de mobilizar diversos saberes para garantir uma produção com qualidade que não esgote os recursos naturais e favoreça o bem-estar animal (CARLOS; CUNHA & PIRES, 2019).

O domínio de técnicas de levantamento topográfico é de grande importância uma vez que esse setor utiliza tecnologias oriundas da agropecuária de precisão (SILVA & SILVA, 2005).

Objetiva-se com este manual apresentar equipamentos alternativos para levantamento topográfico; apresentando detalhadamente cada equipamento com seus respectivos materiais para construção e cálculos.

Os instrumentos poderão ser utilizados nas atividades agrícolas, em construção de instalações, ou como método de ensino: nas escolas regulares; educação de jovens adultos e idosos (EJAI); cursos técnicos; universidades e no trabalho de assistência técnica e extensão rural (ATER)

## **2.0. EQUIPAMENTOS TOPOGRÁFICOS ALTERNATIVOS**

Os artefatos lúdicos manufaturados e utilizados em campo pelos estudantes do PRONERA foram adaptados ao trabalho de Miná e Neto (2008). Adiante serão apresentados os materiais utilizados para construção dos equipamentos e o passo a passo para manufatura, funcionamento e cálculos.

Para realização de levantamentos planimétricos com o uso do Teodolito Alternativo e do Pantômetro de Lata, recorreu-se ao Método da Irradiação que também é conhecido como método da Decomposição em Triângulos (ESPARTEL, 1977).

## 2.1. Esquadro de Agrimensor

**Tabela 01** - Materiais e ferramentas usadas na confecção do esquadro de agrimensor.

Itens	Quantidade	Materiais e Ferramentas
01	04	Cabos de vassoura de madeira
02	01	Faca
03	01	Fotocópia de transferidor proporcional ao diâmetro da garrafa
04	01	Garrafa “pet” de 2 L de cor verde
05	01	Martelo
06	01	Pedaço de isopor 10 cm x 10 cm
07	02	Pedaços de cabo de vassoura de 9 cm
08	04	Percevejo latonado
09	01	Pincel marcador permanente
10	01	Régua de 30 cm
11	01	Serrote
12	01	Tesoura para costura
13	01	Transferidor escolar
14	04	Rolhas
15	01	Metro de mangueira transparente do diâmetro das rolhas

Fonte: Própria autoria, 2019.

### 2.1.1. Manufatura Esquadro de Agrimensor

**1º Passo:** Retirou-se o fundo da garrafa com a tesoura.

**2º Passo:** Foi realizada a colagem da fotocópia do transferidor no círculo de isopor, para que fosse introduzido no fundo da garrafa e determinar as marcações dos ângulos.

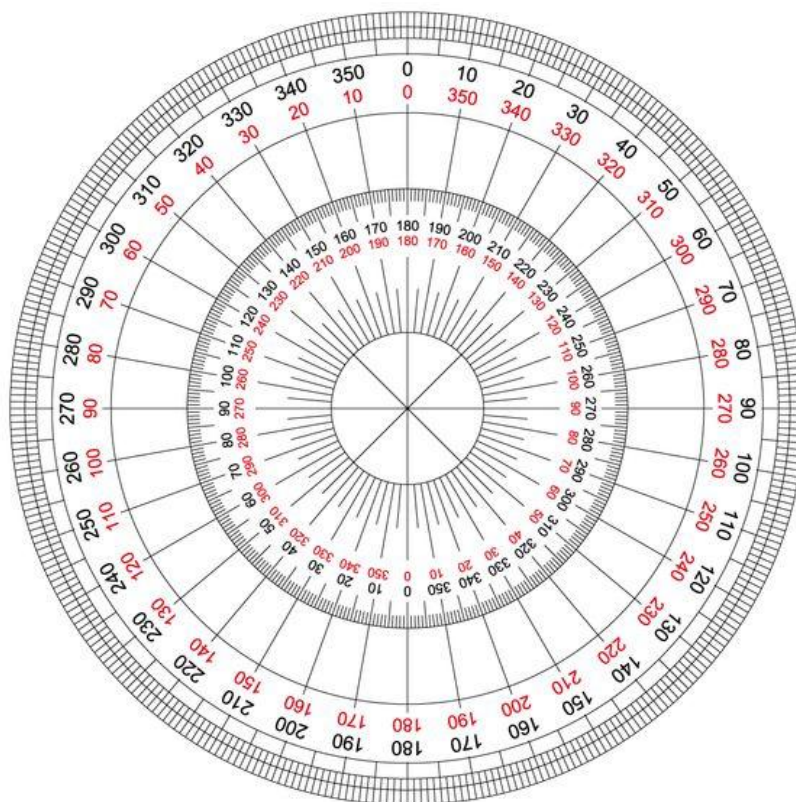


**Figura 3.0** - Colagem da fotocópia do transferidor no círculo de isopor.



Fonte: Própria autoria, 2019.

**Figura 4.0** - Transferidor a ser colado no isopor com diâmetro da garrafa 2L.



Fonte: Pinterest, 2020.

**3º Passo:** Usou-se o pincel marcador permanente e a régua para marcar as laterais da garrafa com dois traços verticais formando 180°. Com a tesoura fez-se um corte a direita e à esquerda de cada risco, deixando um espaço entre um corte e outro de 2,0 cm. O comprimento de cada “antena” foi de 5,0 cm, usadas como apoios para fixar os pedaços de cabo de vassoura com os percevejos.

**Figura 5.0** – Transferidor sendo utilizado para demarcar a garrafa.



Fonte: Própria autoria, 2019.

**4º Passo:** Usando a xerox do transferidor e a régua fez-se a marcação das retas verticais das visadas nos os ângulos de 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° e 315° para em seguida, com a faca aquecida, fazer os cortes nas visadas.

**Figura 6.0** – Marcação das visadas (local onde posiciona-se o olho para dirigir a vista ao local a ser identificado).



Fonte: Própria autoria, 2019.

**5º Passo:** Com as tarraxas fixaram-se os dois níveis de bolha em cada rolha.

**Figura 7.0** – Nível de bolha feito com um pedaço de mangueira transparente e duas rolhas.



Fonte: Própria autoria, 2019.

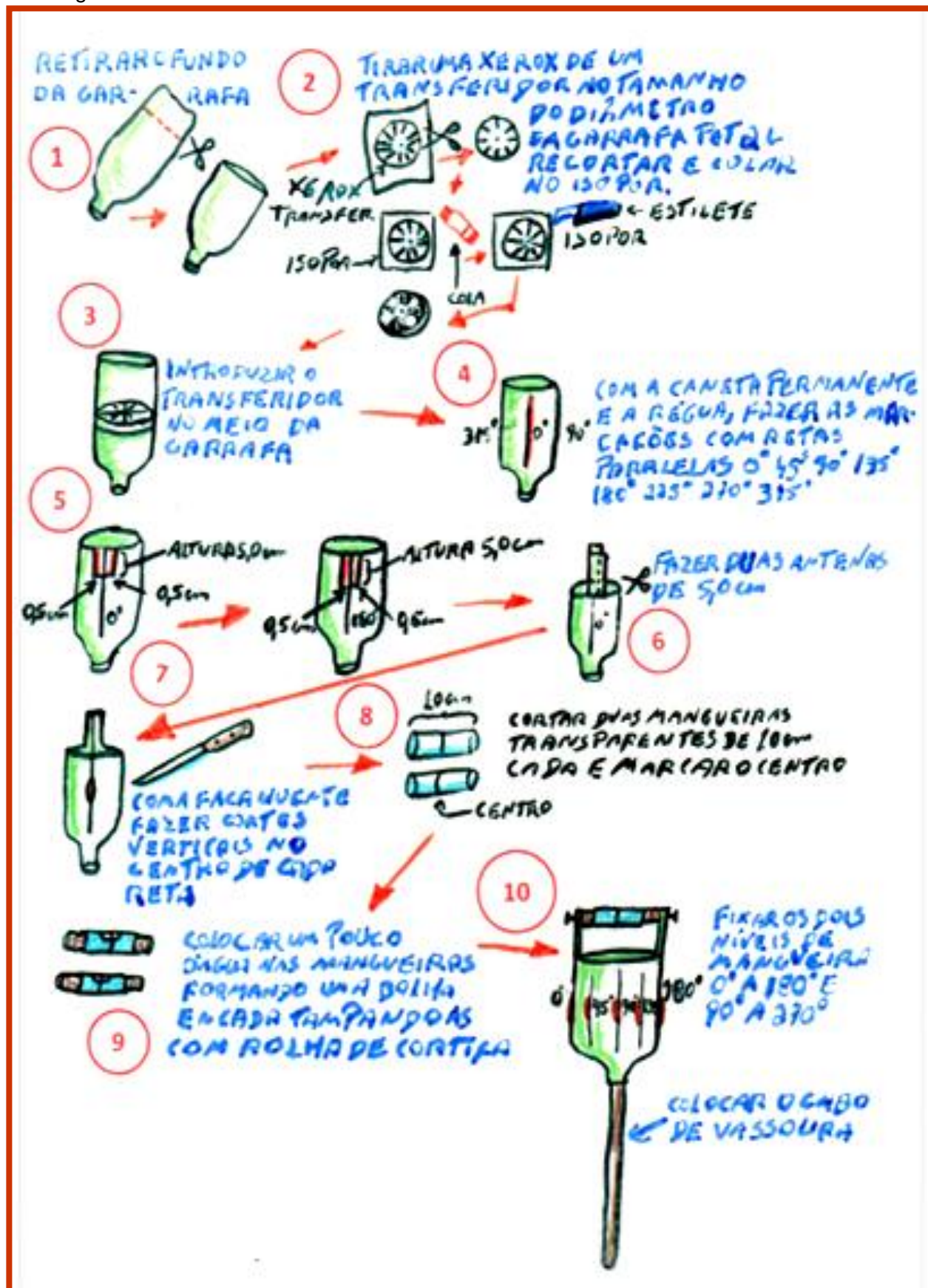
**6º Passo:** Usando a faca fez-se uma ponta semelhante à de um lápis em uma extremidade do cabo de vassoura e na outra foi encaixado a boca da garrafa nos outros cabos fez-se apenas as pontas para servirem de balizas.

**Figura 8.0** - Esquadro de agrimensor montado.



Fonte: Própria autoria, 2019.

**Figura 9.0** - Desenho elaborado pelo autor detalhado de como é feito o esquadro de agrimensor.



Fonte: Própria autoria, 2020.

### 2.1.2. Funcionamento do Esquadro de Agrimensor

**1º Passo:** A partir do nivelamento simultâneo com o auxílio dos níveis de bolha, foi feito a fixação do esquadro de agrimensor.

**Figura 10** – Centralização, nivelamento e fixação do esquadro de agrimensor.



Fonte: Própria autoria, 2019.

**2º Passo:** Alinhou-se a visada no ponto escolhido, determinou-se o ângulo desejado para o outro alinhamento.

**Figura 11** – Alinhamento das visadas com as balizas para marcação dos piquetes.



Fonte: Própria autoria, 2019.

**3º Passo:** Fez-se a marcação dos outros pontos escondendo sempre uma baliza atrás da outra para não formar curvas até finalizar a marcação com os piquetes.

**Figura 12** – Demarcação de área com uso do esquadro de agrimensor.



Fonte: Própria autoria, 2019.

## 2.2. Pantômetro de Lata

**Tabela 02** - Materiais e ferramentas usadas na confecção do Pantômetro de Lata.

Itens	Quantidade	Materiais e Ferramentas
01	01	Cabo de vassoura de madeira
02	01	Cola em bastão
03	01	Folha de compensado de 20 cm x 20 cm
04	01	Fotocópia de transferidor 5 cm a mais que o diâmetro da lata
06	01	Martelo
07	01	Nível de bolha
08	01	Pedaço de plástico adesivo transparente 25 x 25 cm
09	01	Pincel marcador permanente
10	01	Prego ripal
11	01	Raio de bicicleta
13	01	Serrote
14	01	Tesoura para costura
16	01	Furadeira com broca no diâmetro do raio de bicicleta
17	01	Esmerilhadeira com disco de corte

Fonte: Própria autoria, 2019.

### 2.2.1. Manufatura do Pantômetro de Lata

**1º Passo:** Usou-se o marcador permanente e a régua para marcar as laterais da lata com dois traços verticais formando 180°. Com o disco de corte da esmerilhadeira fez-se as visadas com um corte vertical em cada marca.



**Figura 13** – Abertura das visadas.



Fonte: Própria autoria, 2019.

**2º Passo:** Com a furadeira fez-se um furo no final de cada visada para atravessar a lata com um palito de churrasco.

**Figura 14** – Abertura dos buracos por onde irá atravessar o palito de churrasco.



Fonte: Própria autoria, 2019.

**3º Passo:** Foi feito a colagem da fotocópia do transferidor exatamente no centro do compensado, depois inseriu o plástico adesivo sobre a colagem.

**Figura 15** – Colagem da fotocópia do transferidor e plastificar.



Fonte: Própria autoria, 2019.

**4º Passo:** O compensado é pregado no centro do transferidor ao cabo de vassoura.

**Figura 16** – Fixação da base do pantômetro no cabo de vassoura.



Fonte: Própria autoria, 2019.

5º Passo: Colocou-se a lata sobre a base no centro do transferidor sem fixa-la.

Figura 17 – Pantômetro de lata pronto.



Fonte: Própria autoria, 2019.

Figura 18 – Desenho elaborado pelo autor detalhado de como é feito o Pantômetro de lata.



Fonte: Própria autoria, 2020.

### 2.2.2. Funcionamento do Pantômetro de Lata

**1º Passo:** A partir do nivelamento da mesa com nível de bolha em cada lado, foi feito a fixação do pantômetro de lata.

**Figura 19** – Nivelamento do pantômetro com o aplicativo de nível de bolha celular.



Fonte: Própria autoria, 2019.

**2º Passo:** Alinhou-se a visada e o 0º do transferidor na baliza ou ponto desejado, determinou-se o ângulo para o outro alinhamento.

**Figura 20** – Identificação dos pontos do terreno com uso do pantômetro de lata.



Fonte: Própria autoria, 2019.

**4º Passo:** Fez-se a marcação dos outros pontos escondendo sempre uma baliza atrás da outra para não formar curvas até finalizar a marcação com os piquetes.

**Figura 21** – Demarcação da área com o pantômetro de lata.



Fonte: Própria autoria, 2019.

### 2.3. Nível de Borracha

**Tabela 03** – Materiais e ferramentas para confecção do Nível de Borracha

Itens	Quantidade	Materiais e Ferramentas
01	01	Funil
02	10	Grampos de cerca
03	01	Lixa
04	01	Mangueira transparente de 10 m
05	01	Pincel marcador permanente
06	02	Ripas de 2 m
07	01	Trena

Fonte: Própria autoria, 2019.

### 2.3.1. Manufatura do Nível de Borracha

**1ºPasso** – Foi determinado o centro do comprimento da ripa e marcado com o pincel. Colocou-se a mangueira por cima da marca para grampeá-la ao longo do comprimento da peça, sendo à distância de um grampo para outro de 10,0 cm. A mangueira teve que ficar cerca de 3,0 a 5,0 cm passando na parte de cima de cada ripa.

**Figura 22** – Fixação da mangueira na ripa.



Fonte: Própria autoria, 2019.

**2ºPasso** – Com o auxílio da trena fez-se marcas a cada centímetro longo das peças, fazendo coincidir o zero com a parte inferior da peça.

**Figura 23** – Graduação das ripas.



Fonte: Própria autoria, 2019.

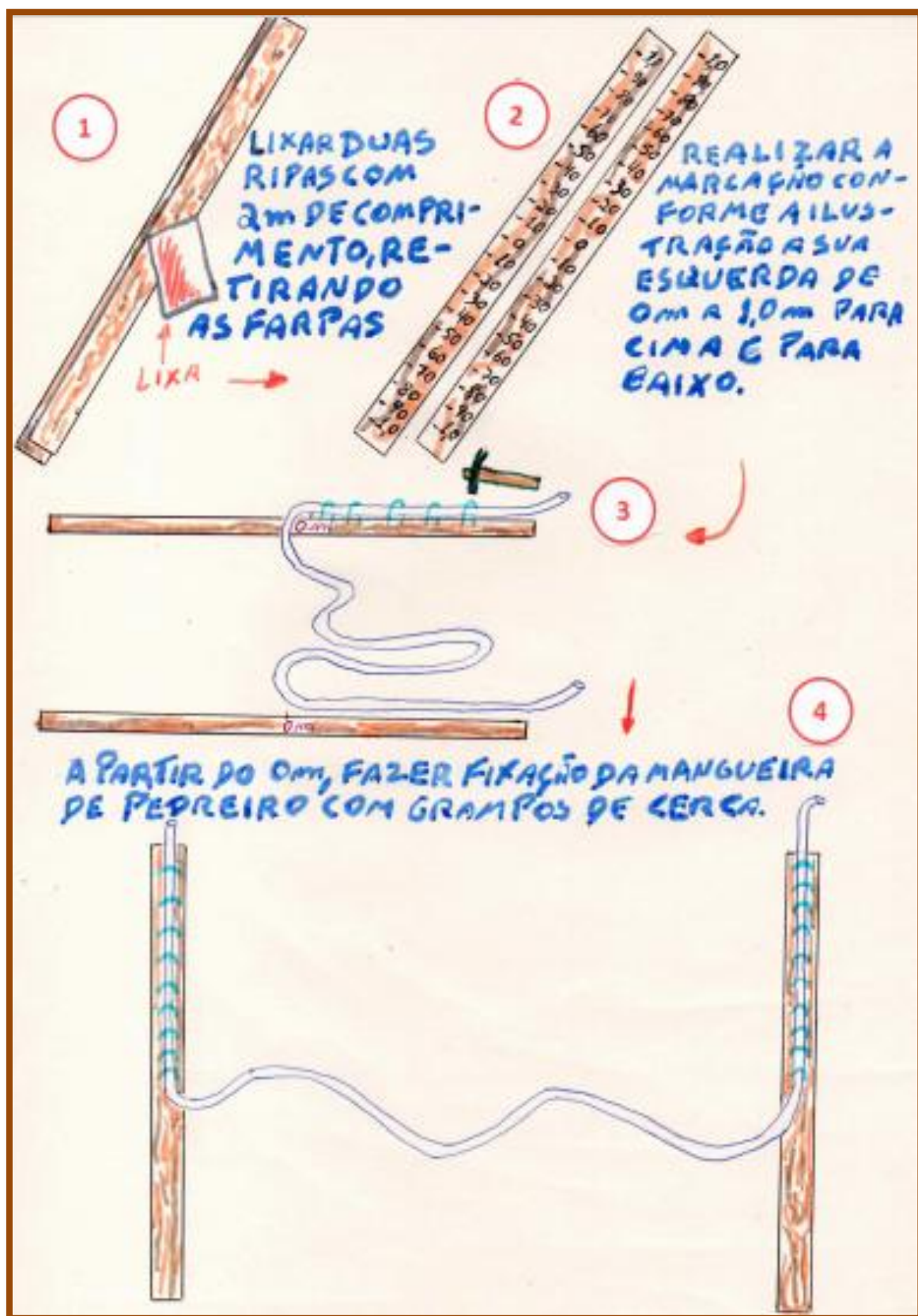
**3º Passo** – Encheu-se a mangueira com água, com a ajuda do funil.

**Figura 24** - Nível de borracha pronto para uso.



Fonte: Própria autoria, 2019.

Figura 25 – Desenho elaborado pelo autor detalhado de como é feito o nível de borracha.



Fonte: Própria autoria, 2019.

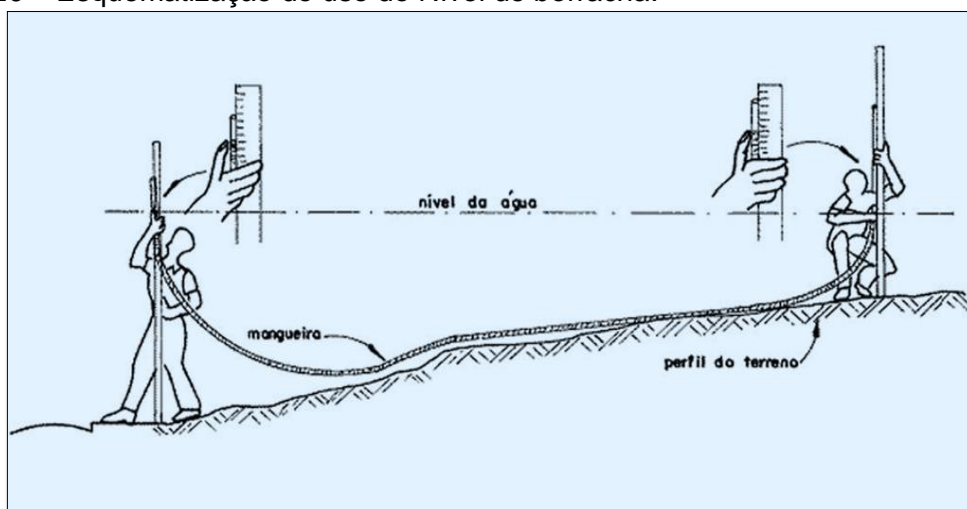


### 2.3.2. Funcionamento do Nível de borracha

**1º Passo** – Fixou-se uma das pernas do equipamento no piquete para traçar o perfil desejado, a outra perna do equipamento serviu de referência para o outro movimento do equipamento.

**2º Passo** – Foram anotadas as alturas da mangueira conforme a posição da água e registrou-se também a distância horizontal entre as ripas com uso da fita métrica.

**Figura 26** – Esquemática do uso do Nível de borracha.



Fonte: Construção civil, 2011.

**Figura 27** – Determinação da declividade do terreno.

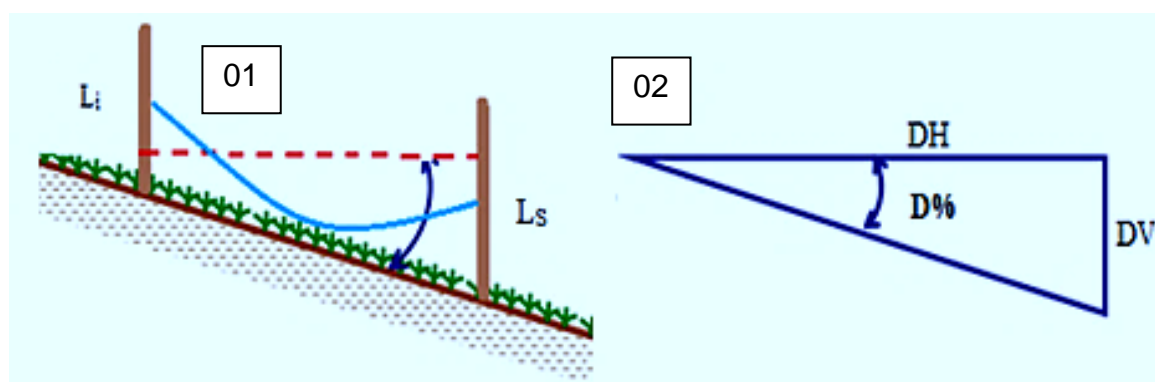


Fonte: Própria autoria, 2019.

### 2.3.3. Funcionamento do Nível de borracha: Cálculos

Para calcular a declividade do terreno realizou-se a diferença entre a leitura do nível da água da mangueira da parte mais baixa ( $L_i$ ) e o nível da parte mais alta ( $L_s$ ) obtendo assim a distância percorrida no plano vertical (EV) dividindo a distância vertical pela horizontal (EH) e multiplicando por 100 encontrou-se o percentual da declividade do terreno (D%).

**Figura 28** – Esquemática para determinação da declividade do terreno



Fonte: Própria autoria, 2019.

Notas: 01 – Representação esquemática do nível de borracha;

02 – Triângulo formado com base na figura.

**Equação 1.0** – cálculo da distância vertical

$$DV = L_i - L_s \quad (1.0)$$

**Equação 2.0** – Cálculo da declividade

$$D\% = \frac{DV}{DH} \times 100 \quad (2.0)$$

## 2.4. Esquadro em Forma de Trave

**Tabela 04** - Materiais e ferramentas usadas na confecção do Esquadro em Forma de Trave.

Itens	Quantidade	Materiais e Ferramentas
01	01	Esquadro escolar
02	01	Lixa
03	01	Nível de bolha de plástico
04	08	Prego de ripa
05	02	Ripas de 0,5 m
06	02	Ripas de 1,5 m
07	02	Ripas de 2 m ou proporcional ao terreno
08	01	Serrote

Fonte: Própria autoria, 2019.

### 2.4.1. Manufatura do Esquadro em Forma de Trave

**1º Passo:** Com uso do esquadro fez-se a pré-montagem das ripas para que todos os ângulos internos meçam  $90^\circ$  com a distância de 1,0 m entre as ripas horizontais, já as ripas dos cantos são serradas e ajustadas para que o instrumento mantenha os ângulos retos.

**Figura 29** – Pré-montagem das ripas formando ângulos internos de  $90^\circ$ .



Fonte: Própria autoria, 2019.

**2ºPasso:** Foram feitos furos, com uso da furadeira, em cada canto para encaixar os parafusos com uma arruela de cada lado pressionada pela porca borboleta.

**Figura 30** – Montagem do Esquadro em Forma de Trave.



Fonte: Própria autoria, 2019.

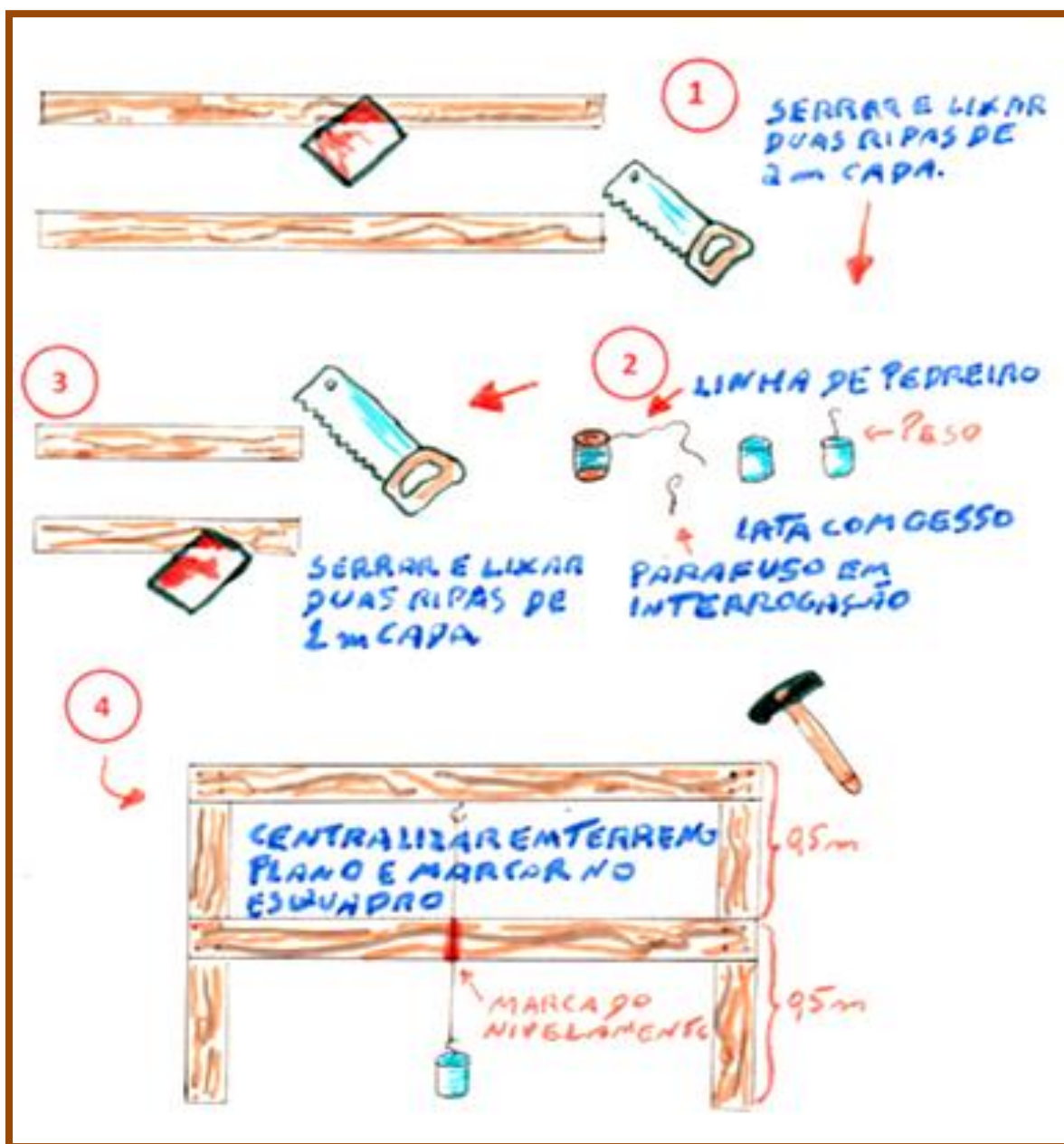
**3ºPasso:** Na base de cima do esquadro, no centro e na face de baixo, foi fixado um pêndulo que determina o ponto de nível; devendo fazer uma marca no lugar onde a linha de pedreiro permaneceu parada. É importante nesse momento utilizar o nível de bolha para que o esquadro fique bem calibrado.

**Figura 31** – Fixação do pêndulo e calibragem do Esquadro em Forma de Trave.



Fonte: Própria autoria, 2019.

**Figura 32** – Desenho elaborado pelo autor detalhado de como é feito o Esquadro em Forma de Trave.



Fonte: Própria autoria, 2020.

## 2.4.2. Manufatura do Esquadro em Forma de A

**Tabela 05** - Materiais e ferramentas usadas na confecção do Esquadro de Curva de Nível em Forma de “A”.

Itens	Quantidade	Materiais e Ferramentas
01	04	Pesos
02	01	Esquadro escolar
03	01	Fio de náilon de 1,5 m
04	01	Lixa
05	20	Pregos de ripa
06	03	Ripas de 1,4 m
07	01	Serrote

Fonte: Própria autoria, 2019.

**1ºPasso** – Fez-se a pré-montagem das ripas onde as duas maiores ficaram dos lados e a menor na horizontal formando um “A”

**Figura 33** – Fixação das ripas formando um “A”.



Fonte: Própria autoria, 2019.

**2ºPasso:** Foram feitos três furos, com uso da furadeira, em cada canto para encaixar os parafusos com uma arruela de cada lado pressionada pela porca borboleta. Amarrou-se o fio de náilon no prego e no parafuso fixando o pêndulo para em seguida calibrar o instrumento.

**Figura 34** – Calibragem do esquadro.



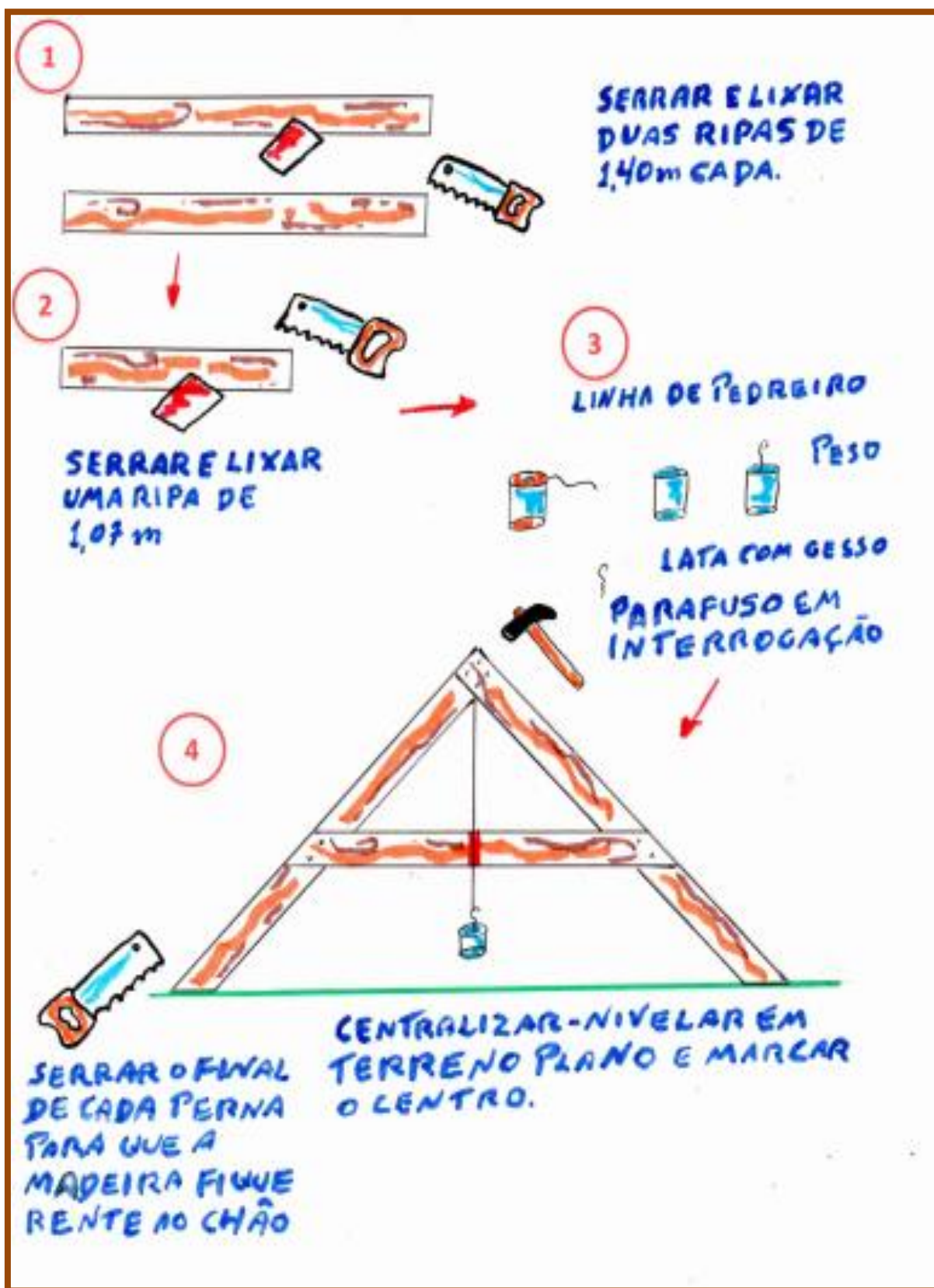
Fonte: Própria autoria, 2019.

**Figura 35** – Esquadro de Curva de Nível em Forma de “A”.



Fonte: Própria autoria, 2019.

**Figura 36** – Desenho elaborado pelo autor detalhado de como é feito o Esquadro de Curva de Nível em Forma de “A”.



Fonte: Própria autoria, 2019.



### 2.4.3. Funcionamento dos esquadros em Forma de Trave e em Forma de A

**1º Passo** – Fixaram-se os piquetes que serviram de referência de nível para as curvas de níveis.

**2º Passo** – Colocaram-se uma das pernas do equipamento no piquete de referência para nivelar o equipamento.

**3º Passo** – Depois de nivelado, foi colocado outro piquete na outra perna do equipamento que serviu de referência para o outro nivelamento do equipamento.

**Figura 37** – Determinação da Curva de Nível.



Fonte: Própria autoria, 2019.

## 2.5. Teodolito Alternativo

**Tabela 06** – Materiais e ferramentas usadas na confecção do Teodolito Alternativo.

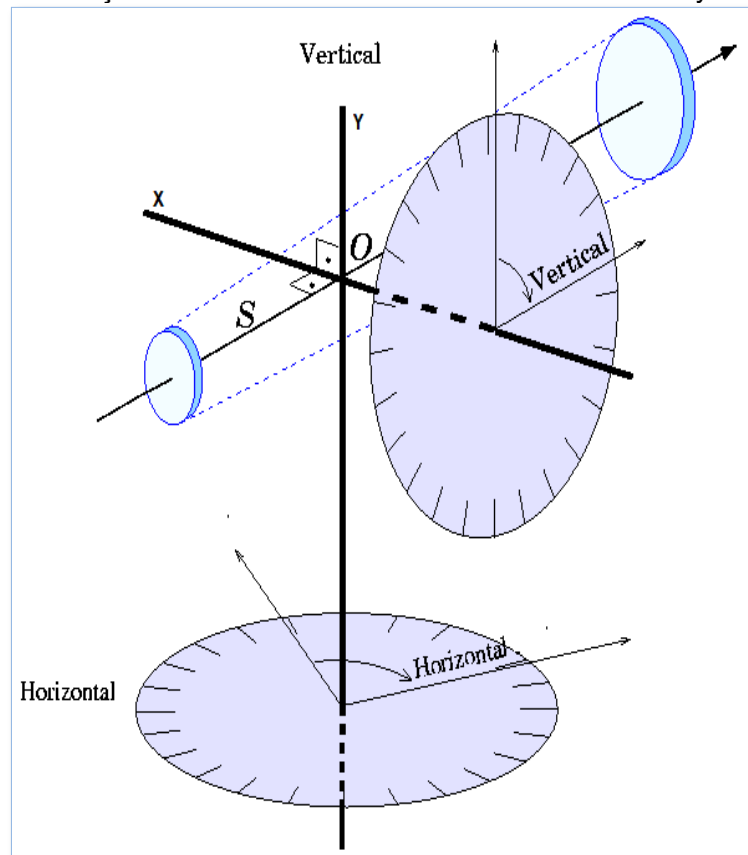
<b>Itens</b>	<b>Quant.</b>	<b>Materiais e Ferramentas</b>
01	01	Cano de 20 mm de diâmetro e 10 cm de comprimento
02	03	Cano de 20 mm de diâmetro e 1 m de comprimento
03	03	Cano de 25 mm de diâmetro e 1 m de comprimento
04	01	Cano de 40 mm de diâmetro e 11 cm de comprimento
05	02	Circulo de compensado 15 cm de diâmetro
06	02	Circulo de compensado 20 cm de diâmetro
07	02	Circulo de compensado 24 cm de diâmetro
08	01	Cola de madeira
11	01	Esquadro escolar
12	02	Fotocópia de transferidor com 20 cm de diâmetro
13	01	Furadeira
15	01	Lixa
16	01	Martelo
17	02	Nível de bolha de plástico
18	01	Parafuso de 7,0 mm de comprimento, com porca borboleta e 04 arruelas
19	03	Parafusos sextavados com porca
20	02	Pedaço de plástico adesivo transparente 25 x 25 cm
21	01	Pedaço de ripa 30 cm
22	01	Pincel marcador permanente
23	03	Pregos sem cabeça
24	01	Raio de bicicleta
25	01	Régua de 30 cm
26	01	Broca achatada de 3/4
27	01	Serra tico tico
28	01	Serrote
29	01	Tesoura para costura
30	01	Transferidor escolar

Fonte: Própria autoria, 2019.

### 2.5.1. Manufatura Teodolito Alternativo

Antes de iniciar a construção do teodolito deve-se ter em mente que a planta deste instrumento tem como referência dos eixos x e y.

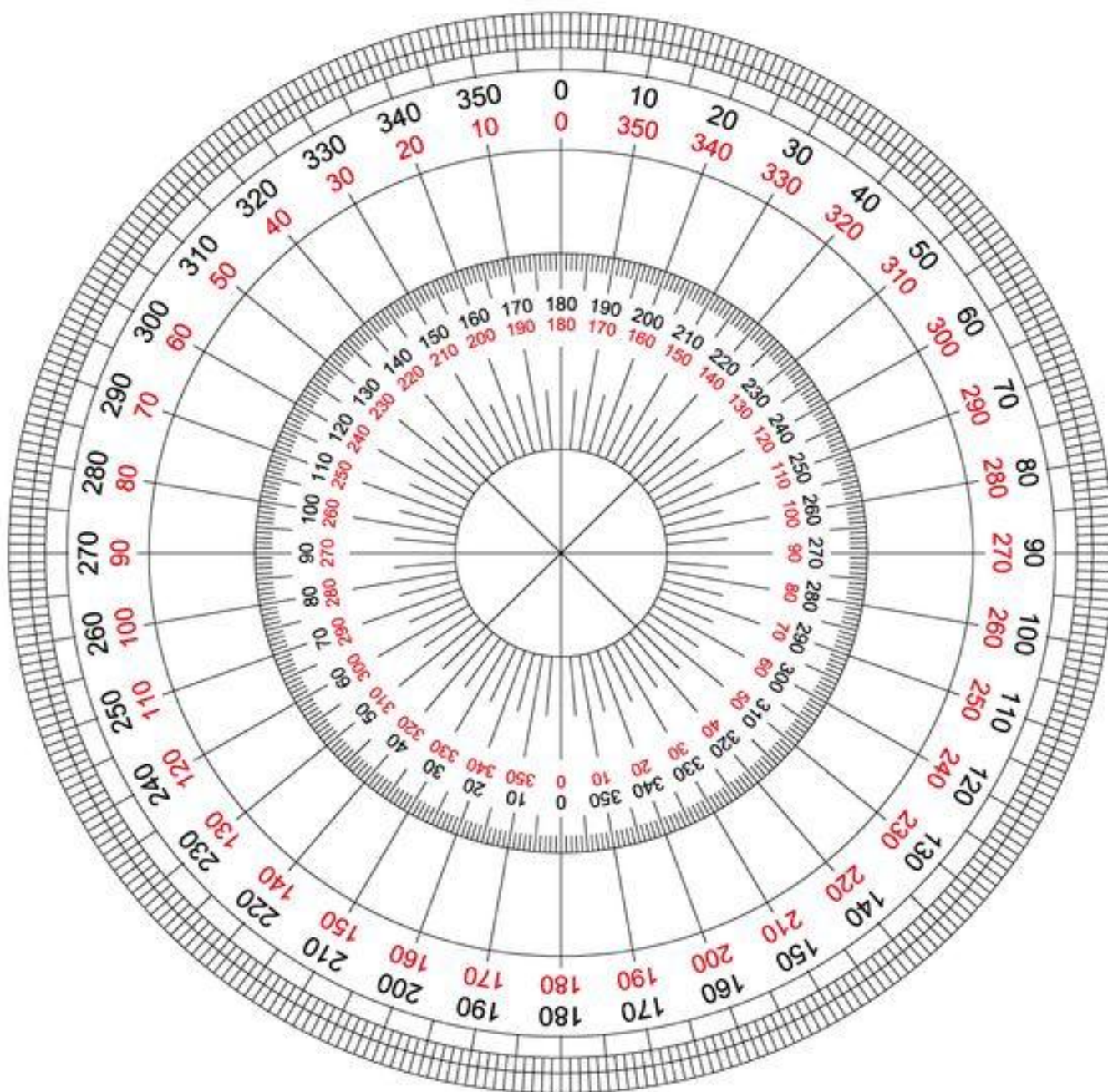
**Figura 38** – Representação do teodolito com referencia aos eixos x e y.



Fonte: Adaptado a Theodolite Vermeer.png, 2004.

**1º Passo:** Foi feita a colagem das fotocópias dos transferidores nos círculos de compensado de 20,00 cm de diâmetro para depois plastificar e realizar a perfuração no centro de ambos, sendo um com a broca da furadeira proporcional ao diâmetro do parafuso e o outro círculo com a broca chata de 3/4.

Figura 39 – Fotocópia do transferidor a ser colado nos dois círculos de compensado.



Fonte: Pinterest

**Figura 40** – Perfuração dos dois círculos.



Fonte: Própria autoria, 2019.

**Figura 41** – Plastificação das fotocópias coladas aos círculos de compensado.



Fonte: Própria autoria, 2019.

**2º Passo:** Com o auxílio da furadeira com a broca chata de 3/4, foi feita uma abertura atravessando no centro o círculo de 15,00 cm de diâmetro, para em seguida colar na outra peça do mesmo tamanho e encaixar no orifício o cano de 20,00 mm de diâmetro e 10,00 cm de comprimento. O Grampo tipo C foi usado para manter as peças juntas até a cola secar.

**Figura 42** – Suporte da mira e do círculo de compensado.



Fonte: Própria autoria, 2019.

**3º Passo:** O pedaço de ripa 30,00 cm foi pregado sobre o círculo de 15,00 cm, de maneira a não ficar sobre o orifício onde foi colocado o cano, e 1,5 cm abaixo da borda superior da ripa foi feito um furo, encaixado o parafuso com uma arruela em ambos os lados e colocou-se o círculo para finalmente encaixar o cano de 20,00 mm de 11,00 cm de comprimento.

**Figura 43** – Detalhe do encaixe do cano.



Fonte: Própria autoria, 2019.

**4º Passo:** O cano de 40,00 mm de diâmetro e 11,00 cm de comprimento foi precisamente marcado com quatro retas paralelas longitudinais formando quatro ângulos retos no centro, perfurou-se o centro do cano para atravessar com o parafuso, e na extremidade anterior perfurou-se para encaixar o raio de bicicleta, na parte superior do cano de 40,00 mm colocou-se um nível de plástico de bolha, e finalmente encaixou-se o cano 20,00 mm no orifício do círculo de 21,00 cm de diâmetro.

**Figura 44** – Marcação da mira do teodolito.



Fonte: Própria autoria, 2019.

**Figura 45** – Perfuração dos pontos por onde irão passar os pregos e o raio de bicicleta.



Fonte: Própria autoria, 2019.



**Figura 46** – Detalhe da mira.



Fonte: Própria autoria, 2019.

**5º Passo:** Para apoiar o teodolito, fez-se um tripé onde cada perna foi construída introduzindo o cano de 25,00 mm de 1,50 m de comprimento. Para encaixar as pernas do tripé, no compensado de 24,00 cm de diâmetro; foram feitas três aberturas, onde foram colocados em cada cano na parte superior os pregos sem cabeça, e após colar um círculo de compensado sobre o outro com os pregos entre ambos.

**Figura 47** – Usinagem das duas peças que receberão os três canos e o teodolito.



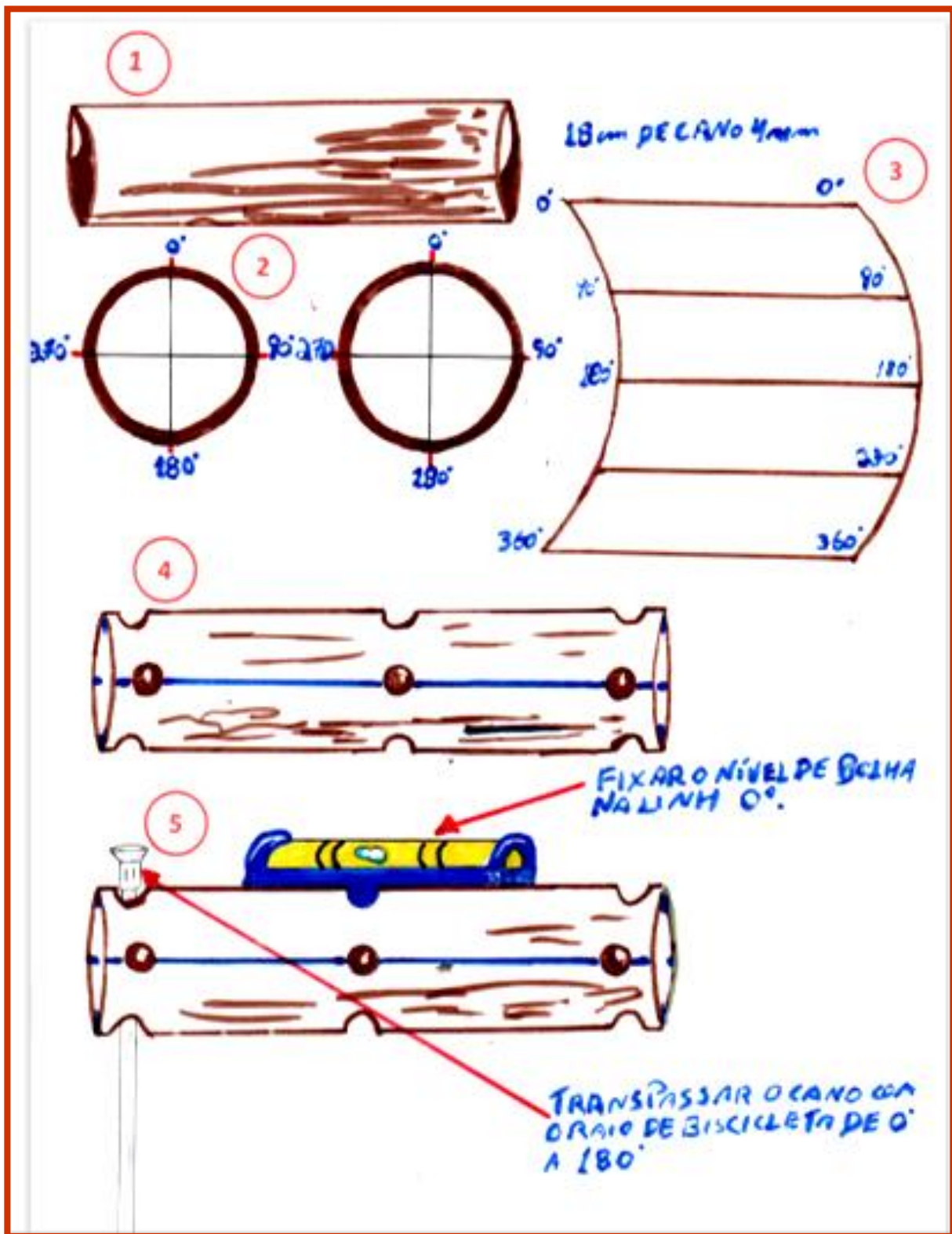
Fonte: Própria autoria, 2019.

**Figura 48** – Fixação dos canos ao compensado.



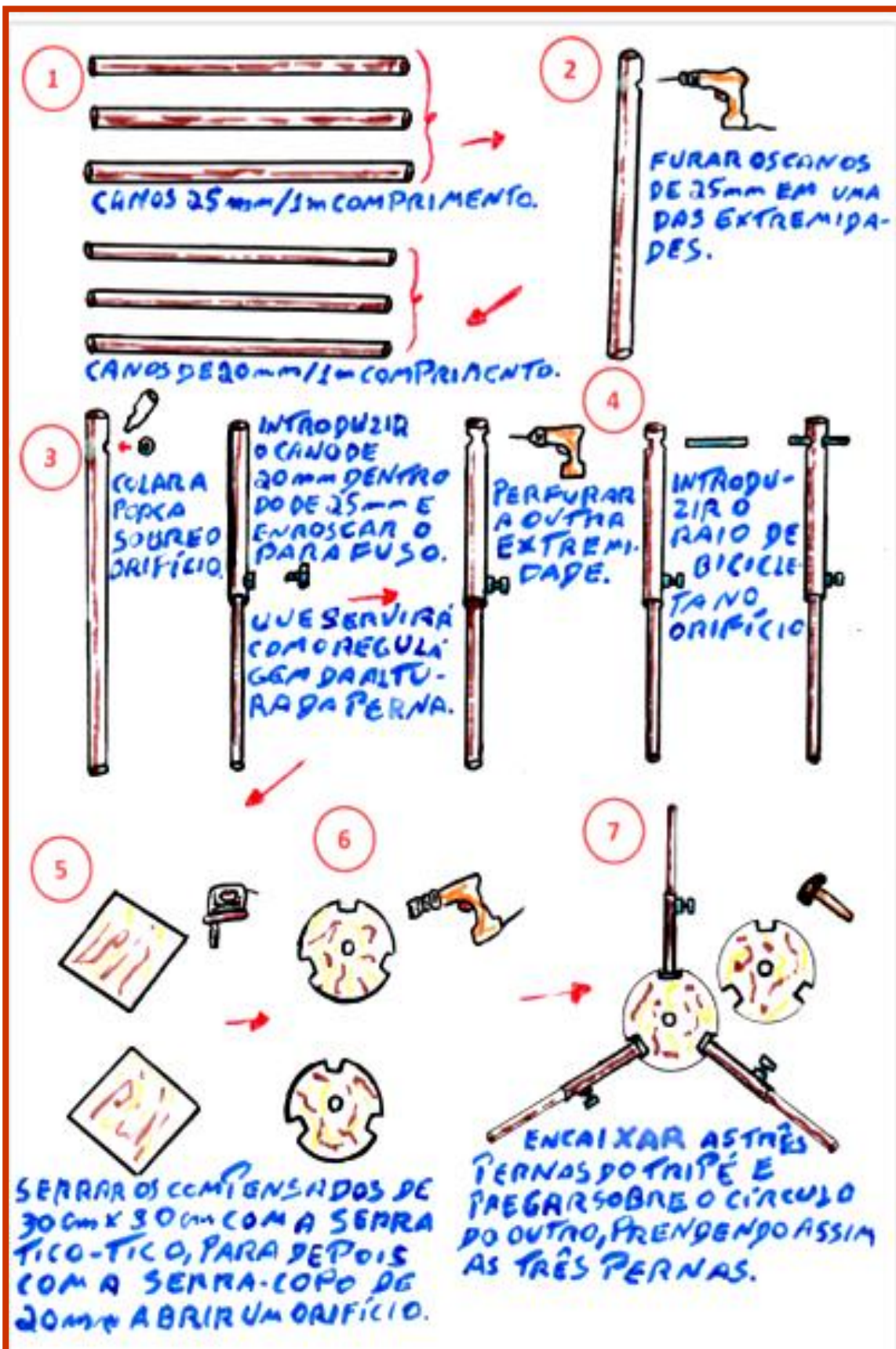
Fonte: Própria autoria, 2019.

**Figura 49** – Desenhos elaborados pelo autor que detalham como é feita a luneta do Teodolito Alternativo.



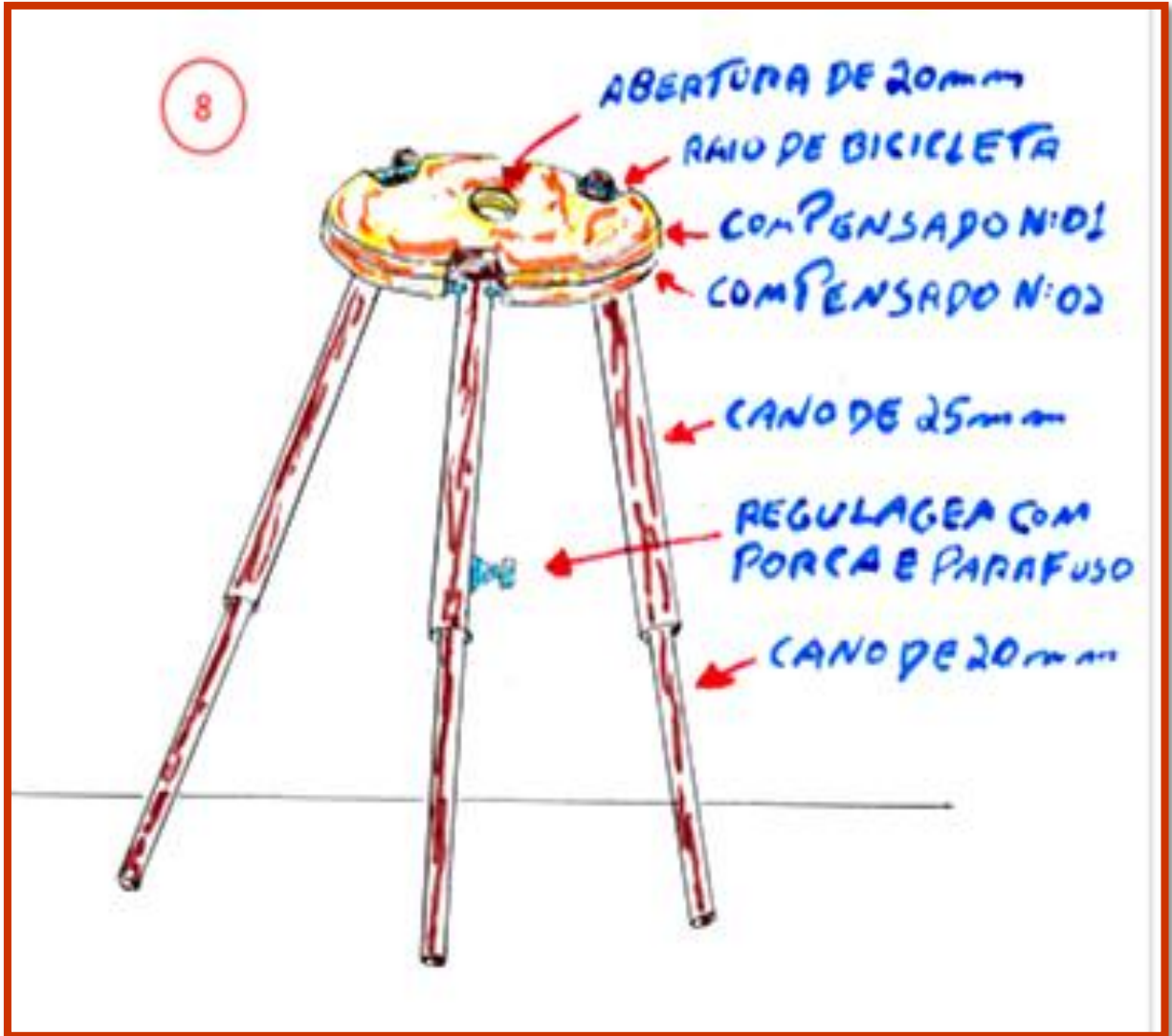
Fonte: Própria autoria, 2020.

**Figura 50** – Desenhos elaborados pelo autor que detalham como é feito o tripé do Teodolito Alternativo.



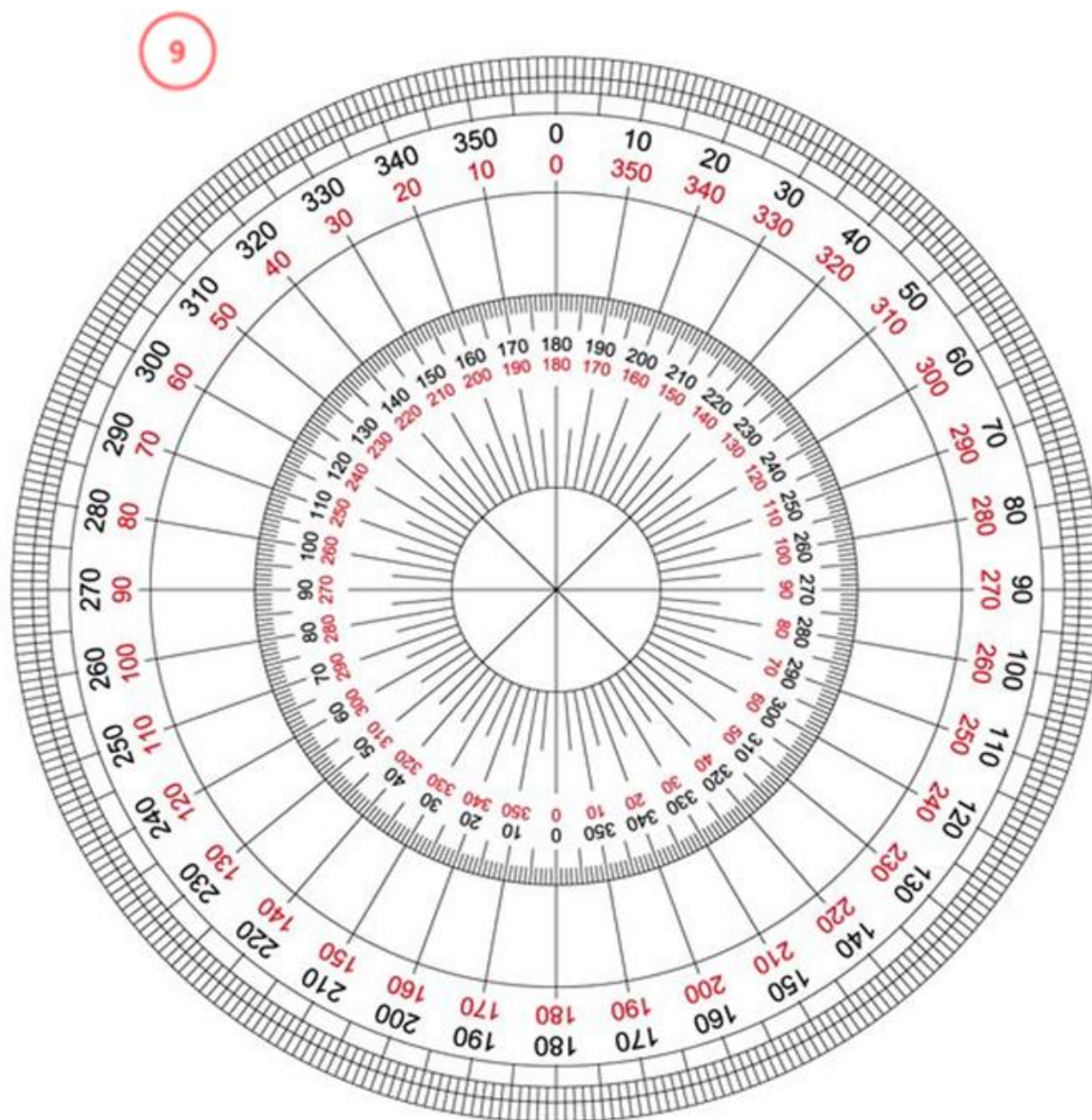
Fonte: Própria autoria, 2020.

Figura 51 – Desenho elaborado pelo autor que apresenta o tripé do Teodolito Alternativo.



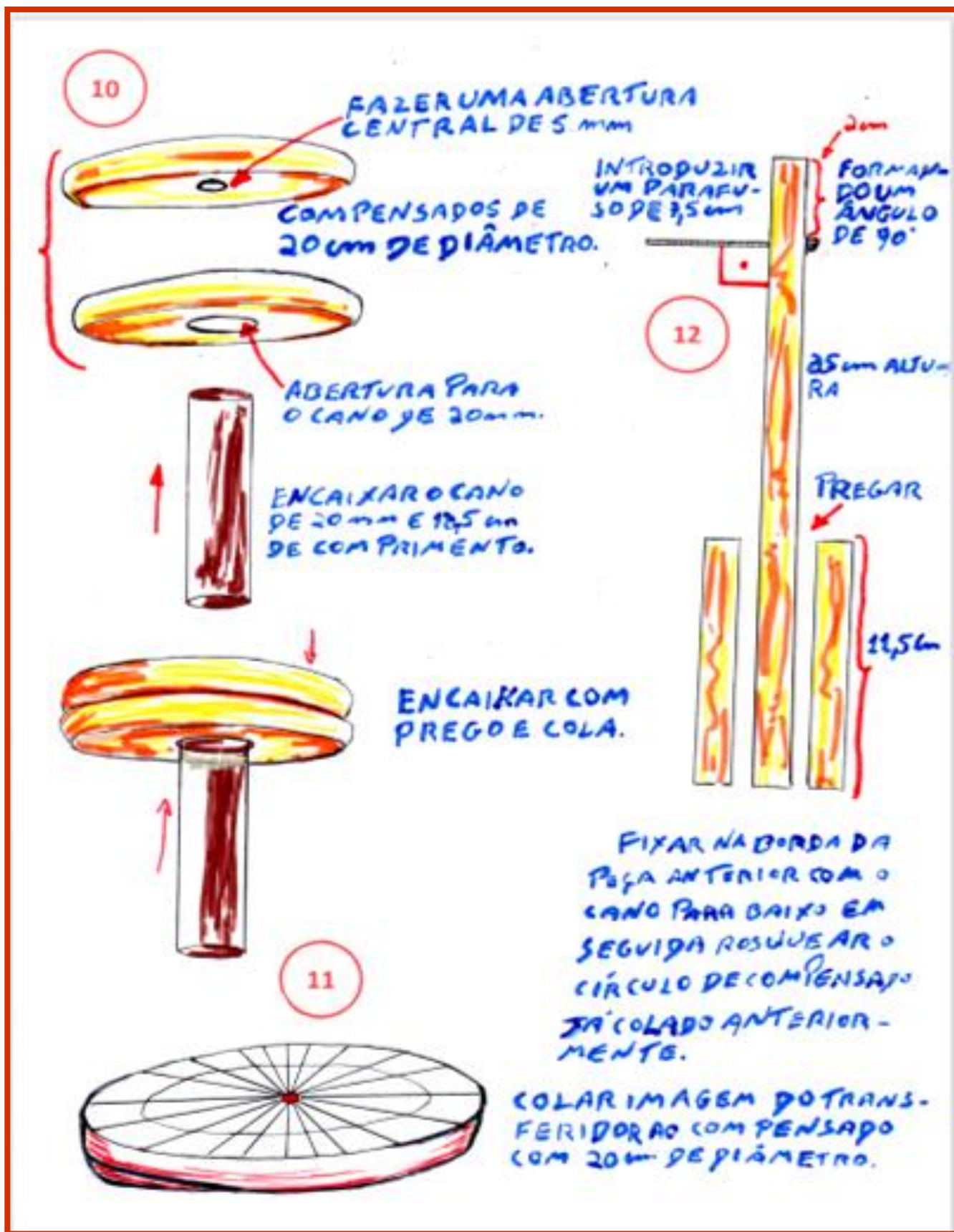
Fonte: Própria autoria, 2020.

Figura 52 – Imagem do transferidor a ser fixada no compensado para realizar leitura vertical.



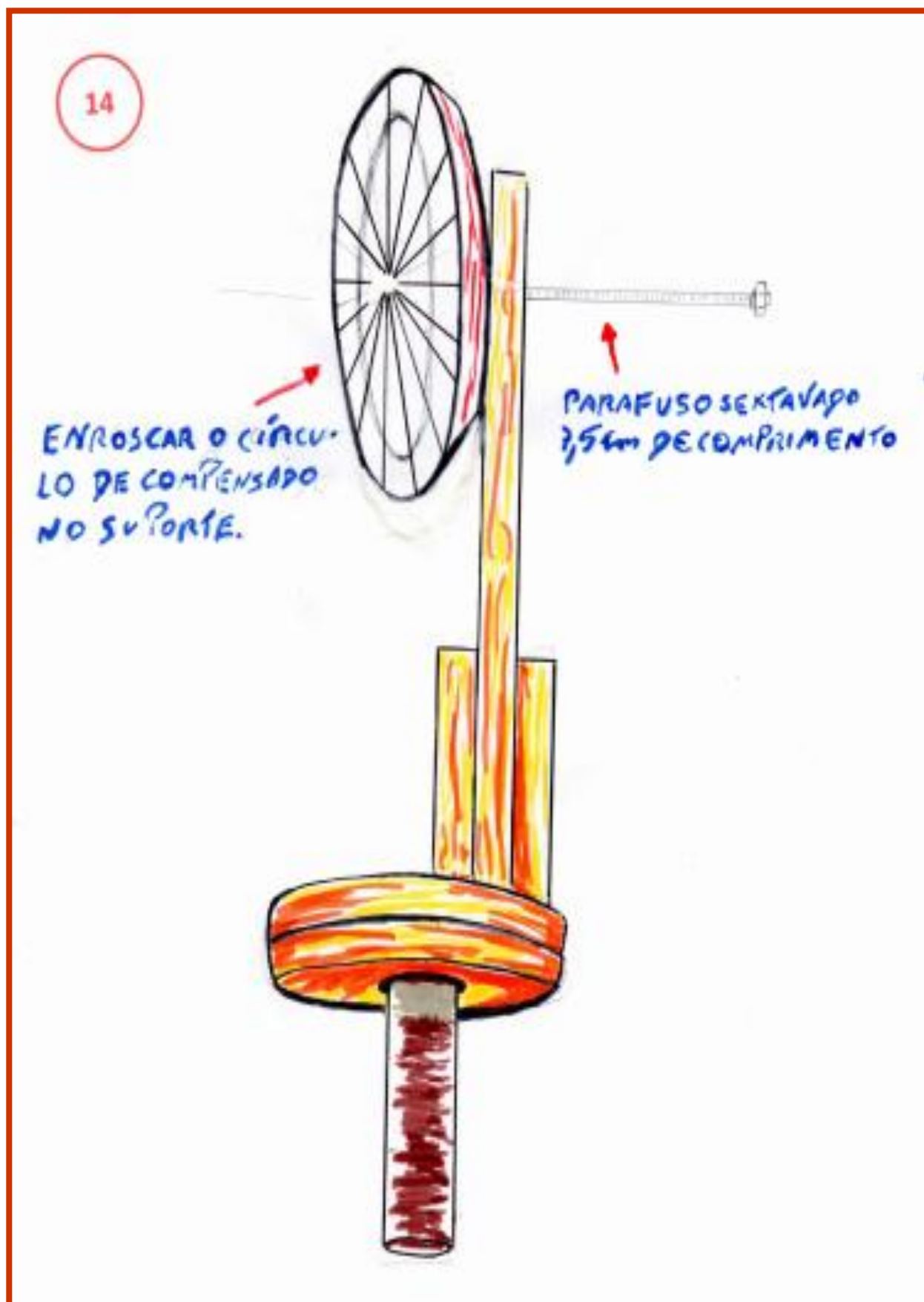
Fonte: Pinterest

Figura 53 – Imagem dos detalhes do montante (suporte da luneta).



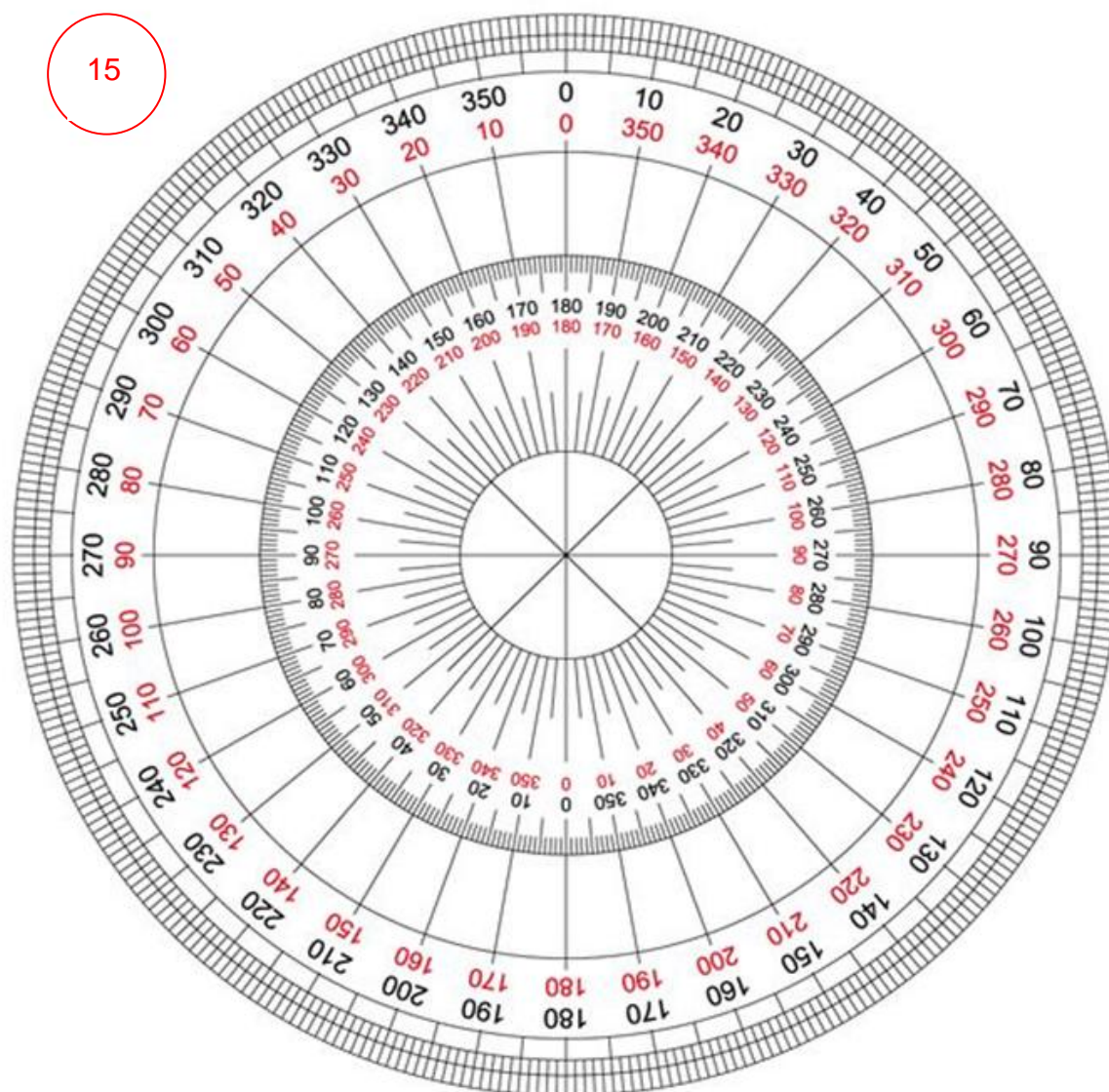
Fonte: Própria autoria, 2020.

Figura 54 – Desenho do encaixe do transferidor ao círculo de compensado no montante.



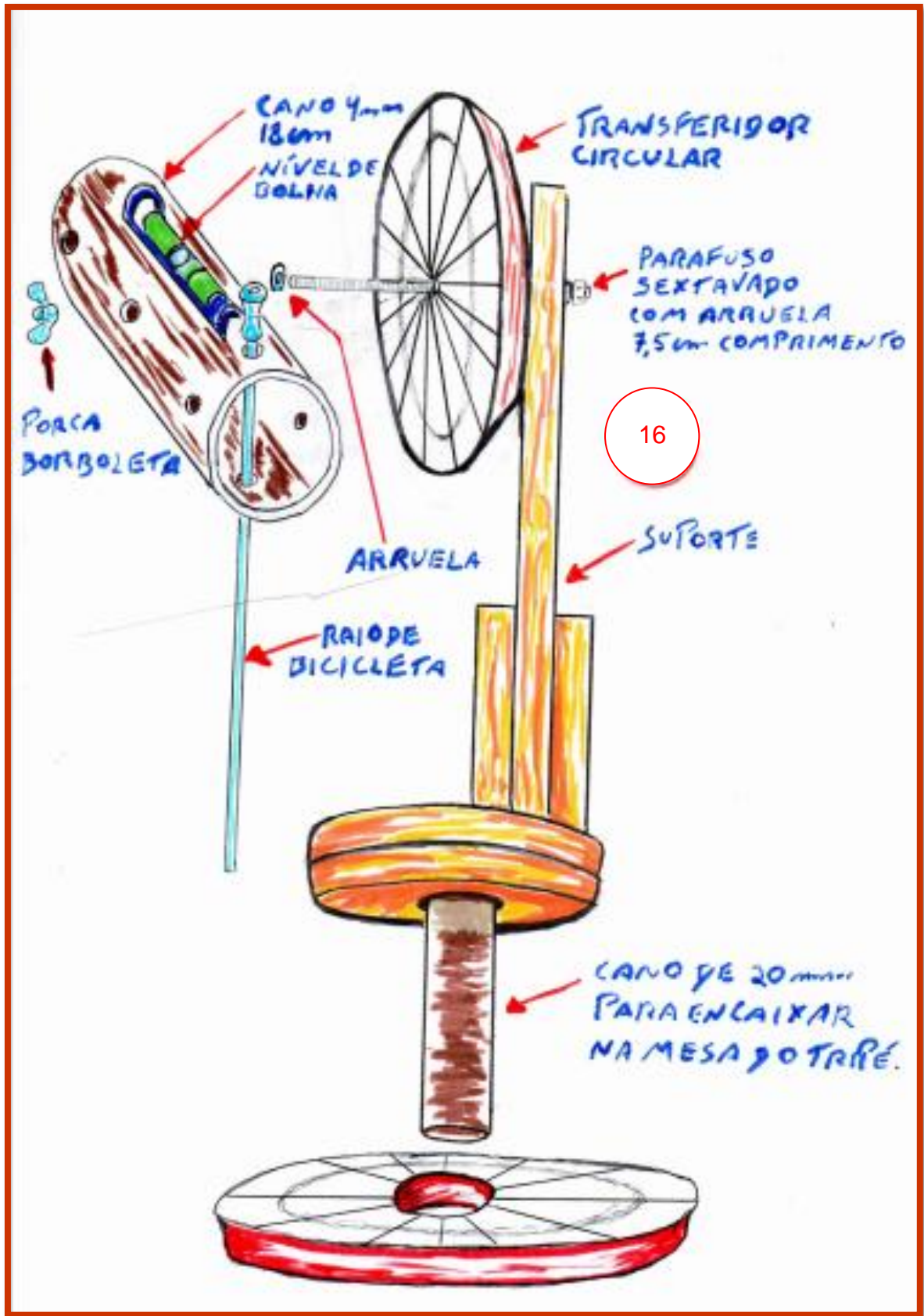


**Figura 54** – Imagem do transferidor a ser fixada no compensado para realizar leitura horizontal.



Fonte: Própria autoria, 2020.

**Figura 55** – Detalhe do encaixe da luneta.



Fonte: Própria autoria, 2020.

**Figura 56** – Visão geral do teodolito alternativo.



Fonte: Própria autoria, 2020.

## 2.5.2. Funcionamento: levantamento altimétrico

**1º Passo** – Centralização, nivelamento, medição da altura do equipamento e determinação dos pontos a serem medidos.

**Figura 57** – Centralização, nivelamento e medição da altura do equipamento.



Fonte: Própria autoria, 2019.

**2º Passo** – Mediu-se a distância do equipamento ao ponto escolhido.

**Figura 58** – Determinação distância do equipamento ao ponto escolhido.



Fonte: Própria autoria, 2019.

**3º Passo** – Foi determinado o ângulo através da visada do equipamento ao ponto escolhido para em seguida realizar os cálculos.

**Figura 59** – Identificação do ângulo vertical.

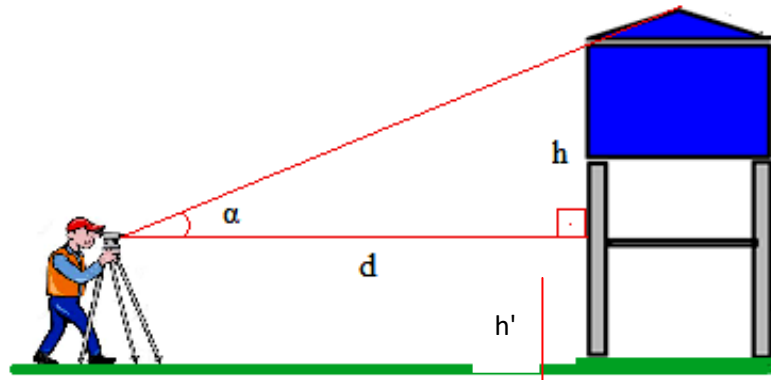


Fonte: Própria autoria, 2019.

#### **2.5.2.1. Cálculo para determinação da distância vertical/levantamento altimétrico**

Com o teodolito centralizado e nivelado procurar-se a altura medindo a distancia entre o teodolito e o ponto visado, para em seguida travar o instrumento e direcionar a mira até parte superior obtendo assim o ângulo vertical.

**Figura 60** - Determinação da altura de um reservatório d'água



Fonte: Própria autoria, 2019.

Equação 3.0 – Cálculo da altura a partir de um lado e um ângulo conhecido do triângulo retângulo.

$$\tan \alpha = \frac{h}{d} \quad (3.0)$$

O resultado é somado a h' que coincide com a altura do teodolito no caso em questão.

### 2.5.3. Funcionamento: levantamento planimétrico

**1º Passo** – Centralizou-se o equipamento para em seguida nivelá-lo.

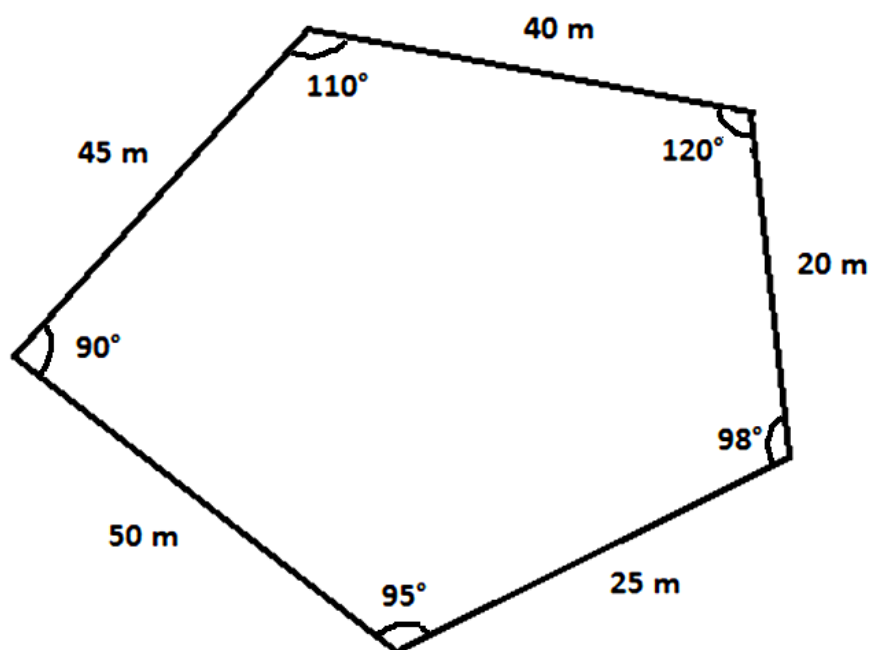
**Figura 61** – Instalação do equipamento.



Fonte: Própria autoria, 2019.

**2º Passo** – As distâncias foram obtidas com uso da fita métrica; e os ângulos internos formados entre os piquetes foram determinados com teodolito caseiro. A leitura foi realizada fazendo o alinhamento da visada em  $0^\circ$  no piquete inicial; em seguida girou-se a mira até visualizar a outra baliza sobre o próximo piquete, encontrado dessa forma o ângulo horizontal.

**Figura 62** – Croqui obtido a partir do levantamento planimétrico.



Fonte: Própria autoria, 2019.

### 2.5.3.1. Cálculo para determinação da área/levantamento planimétrico

Para realização de levantamento planimétrico usou-se o método da triangulação (DOUBECK, 1989), em que se dividiu a área em vários triângulos e calculou-se a área de cada, para depois somar todos e obter a área do polígono. Na triangulação é necessário recorrer à trigonometria, para calcular a área de diferentes tipos de triângulos.

➤ Equações para determinação da área de triângulos:

**Equação 4.0** – Relações Trigonômétricas do triângulo retângulo

$$\text{sen } \alpha = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}} \quad (4.0)$$

$$\text{cos } \alpha = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$$

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

**Equação 5.0** – Teorema de Pitágoras

$$a^2 = b^2 + c^2 \quad (5.0)$$

**Equação 6.0** – Teorema de Heron

$$p = \frac{a + b + c}{2} \quad (6.0)$$

$$A = \sqrt{p(p - a) * (p - b) * (p - c)}$$

**Equação 7.0** – Lei dos Senos

$$\frac{a}{\text{sen } a} = \frac{b}{\text{sen } b} = \frac{c}{\text{sen } c} \quad (7.0)$$

**Equação 8.0** – Lei dos Cossenos

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2 * b * c * \text{Cos } a \quad (8.0)$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2 * a * c * \text{Cos } b$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2 * a * b * \text{Cos } c$$

**Equação 9.0** – Cálculo de área de um triângulo qualquer

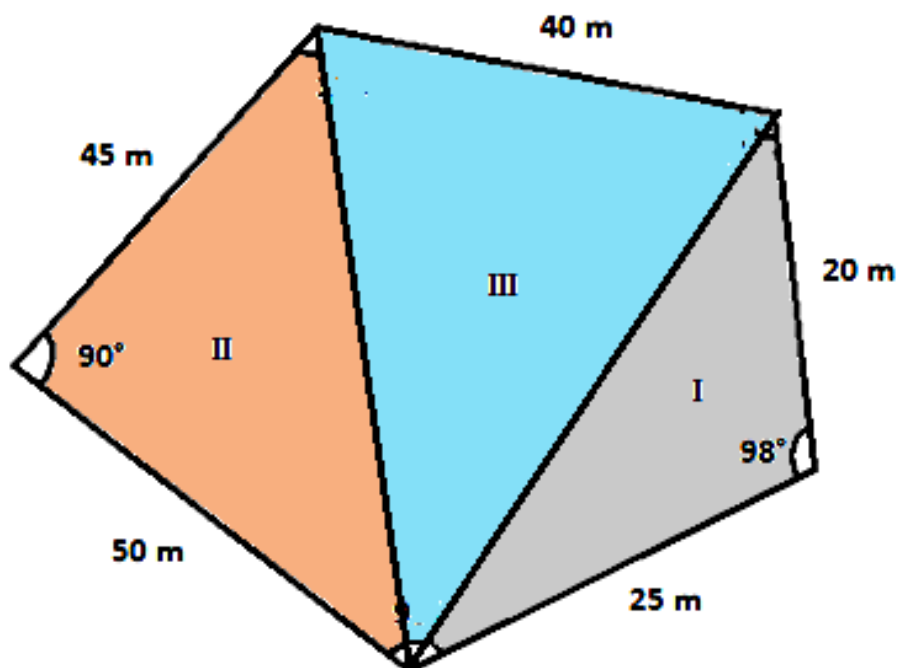
(9.0)

$$A = \frac{a * b * \text{sen } \alpha}{2}$$



Para descobrir a área pela Triangulação fez-se a decomposição do polígono em três triângulos visando encontrar a área de cada um, o resultado da soma das áreas dos triângulos coincide com a área do polígono.

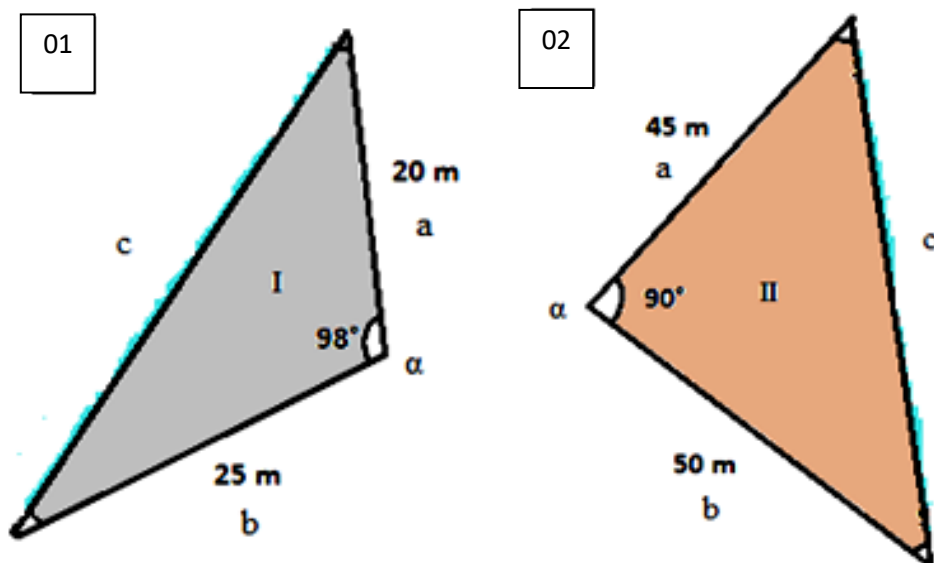
**Figura 63** – Decomposição do terreno em triângulos.



Fonte: Própria autoria, 2019

Usou-se a “Lei dos Cossenos” para determinação das áreas dos triângulos I e II e para determinar o lado que falta em ambos a “Lei dos Senos”.

**Figura 64** - Dois triângulos formados a partir da triangulação.



Fonte: Própria autoria, 2019.

Nota:

- 1 – Dimensões do Triângulo I
- 2 – Dimensões do Triângulo II

Substituindo os termos na equação de “cálculo de área de um triângulo qualquer”, do triângulo I (ATI) e área do triângulo II (ATII).

$$ATI = \frac{20 \times 25 \times (\text{sen } 98^\circ)}{2} = 247,5\text{m}^2$$

$$ATII = \frac{45 \times 50 \times (\text{sen } 90^\circ)}{2} = 1.225\text{m}^2$$

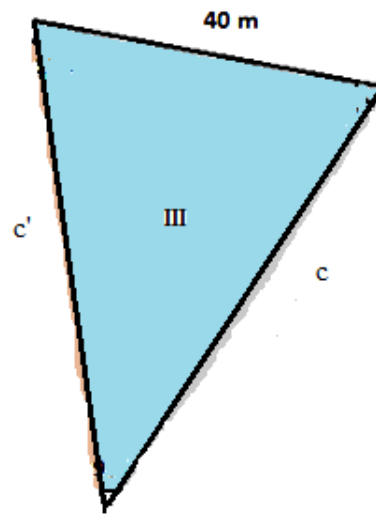
Colocando os dados na equação da “Lei dos Cossenos” para calcular o lado que falta nos triângulos (c e IIc) tem-se:

$$Ic^2 = 20^2 + 25^2 - 2 \times 20 \times 25 \times (\cos 98^\circ) = 784\text{m}$$

$$IIc^2 = 45^2 + 50^2 - 2 \times 45 \times 50 \times (\cos 90^\circ) = 67,2\text{m}$$

Usou-se a “Teorema de Heron” para determinação do semiperímetro do triângulo III e a para determinar a área.

**Figura 65 – Triângulo III**



Fonte: Própria autoria, 2019.

$$S = \frac{(784 + 67,2 + 40)}{2} = 445,6\text{m}$$

$$AT_{III}^2 = 445,6 \times (445,6 - 784) \times (445,6 - 67,2) \times (445,6 - 40) = 152.129,1\text{m}^2$$

No final fez-se a soma das áreas dos triângulos I, II e III para obtenção da área do terreno.

$$A = 247,5 + 1.225 + 152.129,1 = 153.601,6\text{m}^2 \text{ ou } 15,3\text{ha}$$

### 3.0. REFERÊNCIAS

AMORIM, Myrna Cecília Martins dos Santos; OLIVEIRA, Eloiza Silva Gomes; SANTOS, Joel André Ferreira; QUADROS, João Roberto de Toledo. Aprendizagem e Jogos: diálogo com alunos do ensino médio-técnico. **Educação & Realidade**, Vol.41(1), pp.91-115. 2016.

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. **Filosofia da Educação**. São Paulo Moderna, 1997.

ARAÚJO, Denise Lino de. O que é (e como faz) sequência didática? **Entrepalavras**. Fortaleza - ano III, v.3, n.1, p. 322-334, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13133: Execução de levantamento topográfico**. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13133: Execução de levantamento topográfico**. Rio de Janeiro, 1994.

BITTENCOURT, R. N. A questão da agonística grega e suas influências na formação da cultura ocidental. **Revista Urutáguá**. Maringá, PR, 22, set. / out. /nov. /Dez, 14-30. 2010.

BRANDÃO, C. R. **O que é método Paulo Freire**. Editora Brasiliense: Rio de Janeiro, 1981.

BRASIL, **Princípios e Diretrizes das Políticas Públicas de Juventude**. Lei nº 12.852, de 5 de agosto de 2013. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2013/Lei/L12852.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12852.htm)>. Acesso em: 22 de julho de 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Manual de Operação do PRONERA**. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Educação Básica**. 2017. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/211-218175739/50411-evasao-no-ensino-medio-supera-12-revela-pesquisa-inedita>>. Acesso em: 10 de junho de 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Área de Saúde do Adolescente e do Jovem. **Marco legal: saúde, um direito de adolescentes**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2007.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Contagem Populacional**. 2010. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/popul/default.asp?t=3&z=t&o=22&u1=1&u2=1&u4=1&u5=1&u6=1&u3=34>>. Acesso em: 08 de junho de 2018.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Senado Federal. **Plano Nacional de Educação**. Lei número 8.035/2010, de 25 de Junho de 2014.

BRUM, W. P. SCHUHMACHER, E. Aprendizagem de Conceitos de Geometria Esférica e Hiperbólica no Ensino Médio Sob a Perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa Usando Uma Sequência Didática. **Alexandria, Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.7, n.1, p.127-156, 2014.

CALDART, Roseli Salete. *et al*. **Dicionário da educação do campo**. 2.ed. São Paulo: Expressão Popular, 2012.

CALVÓ, Pedro Puig. Introdução. In: **Pedagogia da Alternância – alternância e desenvolvimento**. Primeiro Seminário Internacional. Salvador: Dupligráfica Editora, 1999.

CARLOS, S. M.; CUNHA, D. A.; PIRES, M. V. **Conhecimento sobre mudanças climáticas implica em adaptação? Análise de agricultores do Nordeste brasileiro**. Rev. Econ. Sociol. Rural vol.57 no.3 Brasília Jul/Set. 2019.

CARLOS, S. M.; CUNHA, D. A.; PIRES, M. V. **Conhecimento sobre mudanças climáticas implica em adaptação? Análise de agricultores do Nordeste brasileiro**. Rev. Econ. Sociol. Rural vol.57 no.3 Brasília Jul/Set. 2019.

CARRAHER, Terezinha; CARRAHER, David; SCLIAMANN, Ana Lúcia. **Na Vida Dez, na Escola Zero**. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

CASAGRANDE, Edson Douglas Pereira. Topografia em sala de aula: Um estudo prático de trigonometria para alunos do segundo ano do ensino médio. In: SEMANA INTEGRADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO SIEPE. **Anais [...]**. Joaçaba, 2016.

CONDINI, M. **Fundamentos para uma educação libertadora**. 1. ed. São Paulo: Paulus, 2014.

CONSTRUÇÃO CIVIL. **NIVELAMENTO: Nível de mangueira**. Disponível em: <<https://construcaociviltips.blogspot.com/2011/07/nivelamento-nivel-de-mangueira.html>>. Acesso em: 07 de fev. 2020.

CORDOVIL, R. V.; SOUZA, J. C. R. de; FILHO, V. B. do. Lúdico: Entre o Conceito e a Realidade Educativa. In: VIII FORUM INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA, Salvador. **Anais [...]** Maranhão: Universidade Federal do Maranhão (UFMA) - Campus Imperatriz, 2016.

CRUZ, Jonierson de A. da. O lúdico como estratégia didática: investigando uma proposta para o ensino de física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA – SNEF, Vitória, Es. **Anais [...]** Vitória, Es. 2009.

D'LUCIA, Ricardo Santana; LEITÃO, Fernanda Sifuentes P.; FONSECA, Gustavo Da; SILVA, Marilza Ramos Pereira Da; SCAVI, Rosa Maria Fernandes. O ensino de xadrez como ferramenta no processo de aprendizado infantil. **Revista Ciência em Extensão**, 01 Jun., Vol.3(2). 2010.

DOLZ, Joaquim. De que adianta conhecer o código, se não entende o texto? **Na Ponta do Lápis**. Ano VI, n.13, 2010.

DOLZ, Joaquim; NOVERRAZ, Michele; SCHNEUWLY, Bernard. Seqüências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, Bernard;

DOLZ, Joaquim. **Gêneros orais e escritos na escola**. Tradução de Roxane Rojo e Glaís Sales Cordeiro. Campinas, SP: Mercado das Letras, pp. 95-128. 2004.

DOUBECK, A. **Topografia**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1989.

ESPARTEL, L. **Curso de Topografia**. 9 ed. Rio de Janeiro: Globo, 1977.

FLAVELL, John H. **A Psicologia do Desenvolvimento de Jean Piaget**. 5ª reimp. da 1. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 35 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.

FRIGOTTO, Gaudêncio. **Projeto societário contra-hegemônico e educação do campo: desafios de conteúdo, método e forma**. In: Munarin, Antônio. Educação do Campo: reflexões e perspectivas. Florianópolis, Insular, 2010.

GARCIA, G. J.; PIEDADE, G. C. R. **Topografia aplicada as ciências agrárias**. São Paulo: Nobel, 1987.

GEOGEBRA. Versão 4.0. 2020. Disponível em: <[www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)>. Acesso em: 23 de jan. 2020.

GIMONET, Jean-Claude. **Nascimento e desenvolvimento de um movimento educativo: as Casas Familiares Rurais de Educação e de Orientação**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DA PEDAGOGIA DA ALTERNÂNCIA, 1., 1999, Salvador. Anais. Salvador: União Nacional das Escolas Família Agrícola do Brasil, 1999, p. 39- 48.

GOMES, Valesca dos Santos. **Reconhecimento Social e Permanência na EJA**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pós-Graduação em Educação, da Pontifícia Universidade Católica, Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

GONÇALVES, Stéphanie Rodrigues Carolina. A noção de sujeito cognoscente em Kant e Weber: influências e especificidades. **Revista Ensaios**, Vol.11, jul./dez. de 2017.

GRISA, Cátia; SCHNEIDER. **Políticas Públicas de Desenvolvimento Rural no Brasil**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2015.

HADDAD, Sérgio; DI PIERRO, Maria Clara. **Aprendizagem de jovens e adultos: avaliação da década da educação para todos**. São Paulo em Perspectiva. São Paulo, v. 14, n. 1, p. 29-40, mar. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9800.pdf>>. Acesso em: 10 abril 2016.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 7.<sup>a</sup> ed. São Paulo: Perspectiva. 2012.

INCRA. 2016. Disponível em:<[http://www.incra.gov.br/educacao\\_pronera](http://www.incra.gov.br/educacao_pronera)>. Acesso em: 23 jan. 2019.

LEON, Adriana D. Reafirmando o lúdico como estratégia de superação das dificuldades de aprendizagem. In: Revista Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), **Anais [...]** SL, vol. 50, nº 56/3, p. 1-15, Out., 2011.

LIBRE OFFICE. 6.3. 2019. Disponível em:<<https://pt-br.libreoffice.org/>> Acesso em: 20 jan. 2019.

LIKERT, R. **A technique for the measurement of attitudes**. Archives of Psychology. n. 140, p. 44-53, 1932.

LOPES, M. C. **Ludicidade humana: contributos para a busca dos sentidos do humano**. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2004.

LOPES, Maria Maroni. Sequência didática para o ensino de trigonometria usando o software GeoGebra. **Bolema**. vol.27, no.46, Rio Claro. 2013.

LUCKESI, C. C. **Ludicidade e atividades lúdicas: uma abordagem a partir da experiência interna**. Salvador: GEPEL, Programa de Pós-Graduação em Educação, FAGED/UFBA, 2002.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MASSA, Monica de Souza. Ludicidade: da Etimologia da Palavra à Complexidade do Conceito. **Aprender**: Cad. de Filosofia e Psic. da Educação, Vitória da Conquista, Ano IX, n. 15, p. 111-130. 2015.

MINÁ, A. J. S., NETO, J. S. P. **Manufatura de equipamentos topográficos alternativos para simples trabalhos topográficos agrícolas**. Bananeiras: 2008.

MOREIRA, Marco; MASINI, Elcie. **"Aprendizagem Significativa - A teoria de David Ausubel"**. São Paulo: Editora Moraes, 1982.

NIEDERLE, Paulo André; FIALHO, Marco Antônio Verardi; CONTERATO, Marcelo Antônio. A pesquisa sobre agricultura familiar no Brasil – aprendizagens, esquecimentos e novidades. **Rev. Econ. Sociol. Rural.** vol.52. supl.. Brasília 2014.

**Orientações curriculares para a educação de jovens, adultos e idosos (EJAI).** Secretaria Municipal de Educação. Maceió: Editora Viva, 2018.

PASSOS, Marcos P. de. **O ato lúdico de conhecer: a pesquisa como processo dialógico de apropriação de dispositivos informacionais e culturais.**

Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2013.

PELIZZARI, Adriana. et al. **Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel.** Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

PEREIRA, Sonilda Sampaio Santos. **Educação campestre e pedagogia de alternância: possibilidades de uma educação formal integral na zona rural do município de Jaguaquara – Bahia.** Práxis Educacional, Vitória da Conquista: v.4, n.4 p. 145-166 jan./jun. 2008.

PILETTI, Nelson., PILETTI, Claudino. **História da Educação.** 7ª Ed. São Paulo: Ática, 2003.

PINTEREST. **Transferidor.** Disponível em: <<https://br.pinterest.com/renatocarbm/torno-mec%C3%A2nico/>>. Acesso em: 07 de fev. 2020.

RODRIGUES, J. A. **Práticas discursivas de reprodução e diferenciação na pedagogia da alternância.** 2008. (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória-ES, 2008.

SANTOS, Deyvison R.; BOCCARDO, Lilian.; RAZERA, Júlio C. C. Uma experiência lúdica no ensino de ciências sobre os insetos. In: Revista Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), **Anais [...]** SL, vol. 50, nº 50/7, p. 1-3, Nov., 2009.

SANTOS, Elza C. **Dimensão lúdica e arquitetura: o exemplo de uma escola de educação infantil na cidade de Uberlândia.** Tese (Doutorado em Ciências da Informação) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2011.

SCHWAB: Soluções Topográficas. **Importância, objetivos, atuações e divisões da topografia.** Recife/PE, 2020. Disponível em: <<http://sstopografia.com.br/importancia-objetivos-atuacoes-e-divisoes-da-topografia/>>. Acesso em: Acesso em: 10 de janeiro de 2020.

SILVA, Alcina M. T. B. da.; METTRAU, Marsyl B. Proposta de Ensino de Ciências sob forma lúdica e criativa nas escolas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA – SNEF, 18., 2009 – Vitória, Es. **Anais [...]** Vitória, Es. 2009.



SILVA, B. B., CAMPOS, S., RIBEIRO, N. C. **Identidades da EJA : Conquistas, Desafios e Estratégias de Lutas**. 2013. Disponível em: <<http://www.seduc.mt.gov.br/Paginas/Identidades-da-EJA--Conquistas,-Desafios-e-Estrat%C3%A9gias-de-Lutas.aspx>>. Acesso em: 10 de junho de 2018.

SILVA, Jaqueline Luzia da; BONAMINO, Alicia Maria Catalano; RIBEIRO, Vera Masagão. **Escolas eficazes na educação de jovens e adultos: estudo de casos na rede municipal do Rio de Janeiro**. Educação em Revista, v. 28, n.2, Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em: 02 de junho de 2018.

SILVA, José Rafael Marques da; SILVA, Luis Leopoldo. **Agricultura de Precisão**. Exemplo da avaliação do efeito da topografia e da rega sobre a variabilidade espacial e temporal da produtividade do milho. Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal. 2005.

SILVA, José Rafael Marques da; SILVA, Luis Leopoldo. **Agricultura de Precisão**. Exemplo da avaliação do efeito da topografia e da rega sobre a variabilidade espacial e temporal da produtividade do milho. Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal. 2005.

SILVA, José Vinícius do Nascimento. **Uma proposta de aprendizagem usando o cubo mágico em Malta/PB**. Dissertação do Mestrado Profissional em Matemática. Universidade Estadual da Paraíba Pró-Reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, Malta, 2015.

SILVA, Jozenildo José da. **Topografia: Um incentivo para o estudo de trigonometria**. 2004. 12 p. Projeto de Pesquisa (Análise e Avaliação do Rendimento Acadêmico) – Curso de Licenciatura Plena em Matemática das Faculdades Integradas de Vitória de Santo Antão do Estado de Pernambuco, 2004.

SOARES, A. M. **Recursos Didáticos na Educação de Jovens e Adultos**. Angra dos Reis, 2015. Disponível em: <<http://www.repositorio.uff.br/jspui/bitstream/1/1391/1/Recursos%20did%C3%A1tico%20na%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20de%20Jovens%20e%20Adultos.pdf>>. Acesso em: 23 de jan. de 2020.

TORRES, Wagner Nóbrega. **Políticas de currículo em educação de jovens e adultos (EJA)**. 2011. 168 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pós-Graduação em Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO. Biblioteca Universitária. **Projeto do Curso Técnico em Agropecuária com ênfase em Agroecologia para Jovens e Adultos de Áreas da Reforma Agrária na Região do Sertão do PAJEÚ-PE**. Serra Talhada, 2015.

VEER, René Van der, VALSINER, Jaan. **Vygotsky: Uma Síntese**. 3. ed. São Paulo: Loyola, 1999.

VEIGA, Luis Augusto Koenig; ZANETTI, Maria Aparecida Zehnpfennig; FAGGION, Pedro Luis. **Fundamentos de Topografia**. Universidade Federal do Paraná. Curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura. 2012.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 1998.

VERMEER. **A theodolite's axes and circles**. 2004. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Theodolite\\_vermeer.png](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Theodolite_vermeer.png)>. Acesso em: 07 de fev. 2020.