

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
ESCOLA POLITÉCNICA  
DEPARTAMENTO DE ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO

ANÁLISE DE ERRO DE UM ALGORITMO DE  
ESTEREOFOTOGRAMETRIA EM FUNÇÃO DA RESOLUÇÃO DAS  
IMAGENS.

Autor:

---

Vitor Muniz da Matta

Orientador:

---

Prof. José Gabriel Rodríguez Carneiro Gomes, Ph.D.

Examinadora:

---

Profª. Mariane Rembold Petraglia, Ph.D.

Examinador:

---

Prof. Julio Cesar Boscher Torres, D.Sc.

DEL  
JULHO 2008

## ***Dedicatória***

À minha família,  
que sempre me deu apoio e forças, e a quem sou eternamente grato.

## ***Agradecimentos***

Ao professor José Gabriel Rodríguez Carneiro Gomes, que me orientou neste trabalho de fim de curso e a quem serei muito grato pela paciência e conhecimento transmitido durante a realização do mesmo.

Aos amigos conquistados ao longo da faculdade, com os quais aprendi muito e que nunca esquecerei.

À minha família, que sempre esteve presente em todos os momentos e sempre me ajudou.

À minha esposa, Karla, que esta sempre ao meu lado, me fazendo muito feliz.

Aos meus pais, que sempre me apoiaram e deram força para que eu pudesse estar aqui terminando este trabalho e dando este grande passo em minha vida.

## **Resumo**

Este trabalho tem como objetivo analisar o erro do dimensionamento de objetos utilizando-se estereofotogrametria, quando variamos a resolução das imagens utilizadas. Como resultado, foi mostrado que há influência da resolução das imagens, como era esperado.

O procedimento utilizado para a realização do dimensionamento dos objetos consiste em fotografar um *grid* de referência para a calibração das câmeras utilizadas, e fotografar os objetos em diversas posições, poses e distâncias. O efeito da resolução nos resultados foi observado de duas formas. Nos testes 1 e 2, a resolução das imagens foi reduzida por software através de um *script* criado no Pacote matemático. No teste 3 o efeito da resolução foi obtido fotografando os objetos com câmeras diferentes, que possuem resoluções diferentes.

Após a tomada de fotos, rotinas de calibração e dimensionamento foram utilizadas, para que fosse possível chegar a um resultado.

Três testes foram realizados para analisar a influência da resolução em estereofotogrametria. No primeiro teste obtivemos 1080 pares de imagens, com todos os objetos fotografados em distâncias diferentes e resoluções diferentes. No segundo teste também geramos muitos dados (160 pares de imagens), porém as distâncias utilizadas para fotografar os objetos foram mantidas constantes para cada posição utilizada; isso ajudou na análise dos dados obtidos. Por fim, no terceiro teste avaliamos a influência da resolução fotografando os objetos com câmeras diferentes.

Os resultados encontrados foram apresentados de forma natural e lógica, levando à conclusão apresentada no último capítulo.

Este trabalho terá grande utilidade em sistemas de medição que utilizam as técnicas de estereofotogrametria, pois apresenta uma análise referente à resolução das câmeras utilizadas, o que pode ajudar na estimativa de precisão das medidas a serem obtidas.

## ***Palavras-Chave***

- Estereofotogrametria
- Calibração de câmeras
- Processamento de imagens
- Visão estéreo
- Visão computacional

## Índice

Dedicatória.....	ii
Agradecimentos.....	iii
Resumo .....	iv
Palavras-Chave.....	v
Índice .....	vi
Índice de Figuras .....	viii
Índice de Tabelas.....	ix
Índice de Tabelas.....	ix
Glossário e Abreviaturas.....	xi
Glossário e Abreviaturas.....	xi
Capítulo 1 .....	1
Introdução .....	1
Capítulo 2 .....	2
Teoria.....	2
2.1    Estereofotogrametria e Calibração de Câmeras .....	2
Capítulo 3 .....	5
Métodos .....	5
3.1    Metodologia .....	6
3.2    Descrição Detalhada dos Testes .....	7
3.1.1    Teste 1 .....	7
3.1.2    Teste 2 .....	10
3.1.3    Teste 3 .....	11
3.3    Tomada de Fotos .....	12
3.4    Conversão das Imagens do Formato JPEG para o Formato BMP .....	17
3.5    Procedimento para Redução de Resolução .....	18
3.6    Marcação dos Pontos para Calibração e Dimensionamento nas Imagens e Obtenção das suas Coordenadas .....	19
3.7    Procedimentos de Calibração e Dimensionamento .....	21
3.8    Análise do Dimensionamento .....	23
Capítulo 4 .....	24
Resultados.....	24

4.1	Teste 1 .....	24
4.1.1	Análise de Resolução .....	25
4.1.2	Análise de Distância .....	27
4.1.3	Análise Separada por Objeto .....	28
4.1.4	Análise de Posição .....	30
4.1.5	Análise de Pose .....	31
4.1.6	Comentários Gerais Sobre os Resultados Obtidos no Teste 1 .....	31
4.2	Teste 2 .....	32
4.2.1	Análise de Resolução .....	32
4.2.2	Análise de Distância .....	33
4.2.3	Análise Separada por Objeto .....	34
4.2.4	Análise de Posição .....	35
4.2.5	Análise de Pose .....	36
4.2.6	Comentários Gerais Sobre os Resultados do Teste 2 .....	37
4.3	Teste 3 .....	38
	Capítulo 5 .....	41
	Conclusões .....	41
	Referencias Bibliográficas .....	43
	Apêndice A .....	44
	Apêndice B .....	56
	Apêndice C .....	81

## Índice de Figuras

Figura 2.1: <i>Grid</i> com eixos exemplificados .....	3
Figura 3.1: Canon Powershot G7 .....	13
Figura 3.2: Par de câmeras Canon Powershot G7 posicionadas no suporte .....	13
Figura 3.3: Sony DSC-P73 Cyber-shot.....	14
Figura 3.4: Deslocamento da Câmera Sony DSC-P73 Cyber-Shot.....	14
Figura 3.5: Imagem “Direita” do <i>grid</i> de pontos.....	15
Figura 3.6: Imagem “Esquerda” do <i>grid</i> de pontos .....	15
Figura 3.7: Esquema utilizado para as fotos de calibração .....	16
Figura 3.8: Posições dos objetos ao longo dos testes .....	17
Figura 3.9: Poses dos objetos ao longo dos testes .....	17
Figura 3.10: <i>Grid</i> com 24 pontos marcados com o alvo.....	19
Figura 3.11: Objeto grande com as bordas superiores marcadas com os alvos .....	20
Figura 3.12: Marcador utilizado para a indicação dos pontos nas imagens do <i>grid</i> .....	20
Figura 3.13: Marcadores utilizados para a indicação das bordas esquerda e direita .....	21
Figura 4.1: Relação entre o Erro Médio Percentual e as resoluções em megapixels – Teste 126	
Figura 4.2: Relação entre o Erro Médio Percentual e as resoluções em megapixels – Teste 233	



## ***Índice de Tabelas***

Tabela 2.1: Parâmetros de calibração .....	3
Tabela 3.1: Objetos utilizados nos testes .....	7
Tabela 3.2: Distâncias dos objetos às câmeras – Teste 1 .....	8
Tabela 3.3: Posição e pose dos objetos de acordo com a distância e objeto .....	8
Tabela 3.4: Distância dos objetos às câmeras – Teste 2 .....	10
Tabela 3.5: Ordem da tomada de fotos do Teste 2 .....	11
Tabela 3.6: Ordem de tomada de fotos do Teste 3 .....	12
Tabela 3.7: Percentual da imagem original x resolução real associada a este percentual .....	18
Tabela 4.1: Erro médio percentual obtido para cada resolução – Teste 1 .....	25
Tabela 4.2: Contagem do número de erros médios percentuais encontrados para cada resolução de acordo com os limites de erro .....	26
Tabela 4.3: Erro médio percentual de acordo com a distância dos objetos às câmeras – Teste 1 .....	27
Tabela 4.4: Erro médio percentual dos objetos pequeno, médio e grande de acordo com a resolução.....	29
Tabela 4.5: Erro médio percentual dos objetos pequeno e médio de acordo com a resolução, em torno da distância de calibração.....	29
Tabela 4.6: Erro médio percentual dos objetos em todas as posições de acordo com a resolução.....	30
Tabela 4.7: Erro médio percentual de acordo com as posições e resoluções, com os objetos em torno da distância de calibração.....	31
Tabela 4.8: Erro médio percentual obtido para cada resolução – Teste2 .....	32
Tabela 4.9: Erro médio percentual de acordo com as distâncias às câmeras – Teste 2.....	34
Tabela 4.10: Erro médio percentual dos objetos pequeno e grande de acordo com a resolução .....	35
Tabela 4.11: Erro absoluto dos objetos pequeno e grande de acordo com a resolução.....	35
Tabela 4.12: Erro médio percentual do dimensionamento dos objetos posicionados à distância de calibração, de acordo com a posição e resolução.....	36
Tabela 4.13: Erro médio percentual do dimensionamento em relação à pose dos objetos e à resolução.....	36

Tabela 4.14: Erro médio percentual do dimensionamento em relação à pose dos objetos, situados à distância de calibração, e à resolução .....	37
Tabela 4.15: Erro médio percentual obtido no dimensionamento realizado com câmeras de resoluções diferentes .....	39
Tabela 4.16: Erro absoluto no dimensionamento com câmeras de resoluções diferentes .....	39
Tabela 4.17: Parâmetros de calibração (intrínsecos e extrínsecos) obtidos no Teste 3 .....	39
Tabela 4.18: Erros médio percentual e absoluto para o objeto grande a partir de imagens da câmera Canon Powrshot G7, reduzindo-se a resolução diretamente na mesma .....	40
TabelaC.5.1: Especificações da câmera Canon Powershot G7 .....	81
Tabela 5.2: Especificações da câmera Sony DSC-P73 Cyber-Shot .....	82

## **Glossário e Abreviaturas**

- JPEG: Formato de compressão de imagens, amplamente utilizado. A sigla vem de *Joint Photographic Experts Group*.
- BMP: Abreviatura da palavra *bitmap*, que é um formato para representar imagens sem compressão.
- Pixel: É o menor elemento em um dispositivo de exibição, como monitores, a que se pode atribuir uma cor. O pixel é a menor divisão de uma imagem, é o menor ponto que se pode representar da mesma. Em geral milhares de pixels formam uma imagem.
- *Grid*: Objeto quadriculado que possui vários alvos marcados. Este objeto que pode ser visto na Figura 2.1 e é utilizado para a realização da calibração das câmeras utilizadas neste trabalho.
- Rotina de calibração: Rotina computacional que realiza a calibração das câmeras.
- Rotina de dimensionamento: Rotina computacional que calcula a dimensão dos objetos fotografados.
- CalMF: Biblioteca de *link* dinâmico (DLL) utilizada no processo de calibração das câmeras.
- DimMF: Biblioteca de *link* dinâmico (DLL) utilizada para o processo de dimensionamento dos objetos.
- Parâmetros intrínsecos: Parâmetros de calibração referentes à câmera em si, sua construção, distância focal etc.
- Parâmetros extrínsecos: Parâmetros de calibração que indicam o posicionamento da câmera em relação ao *grid* utilizado como referência.
- Objetos de dimensionamento: Barras de madeira fotografadas durante este trabalho.

# Capítulo 1

## *Introdução*

Nos dias atuais, tem sido cada vez maior a importância da determinação correta de dimensões de objetos sem a interferência humana, pois cada vez mais o número de aplicações para este campo está aumentando. Seja em sistemas submarinos, imagens via satélite, determinação da dimensão de objetos em ambientes hostis, aplicações médicas etc. Quanto melhor for o processamento utilizado, levando a menores erros, mais a humanidade poderá ser ajudada em diversas áreas.

Neste trabalho, o objetivo é analisar o erro de um algoritmo de estereofotogrametria, de acordo com a resolução das imagens onde objetos de teste são fotografados. Serão utilizadas imagens com um pequeno deslocamento entre si, formando assim pares estéreo, para realizar o dimensionamento dos objetos e assim avaliar os erros obtidos. O pequeno deslocamento entre as imagens é semelhante ao deslocamento entre as imagens obtidas pelos olhos humanos, que graças a este deslocamento conseguem nos dar a sensação de tridimensionalidade.

Foram utilizadas três câmeras ao longo do trabalho, duas delas iguais. A utilização da câmera diferente foi necessária para verificar o quanto a diferença real de resolução entre as imagens afeta o dimensionamento.

A partir das imagens estéreo obtidas, rotinas de calibração e dimensionamento foram utilizadas para realizar as análises e assim proporcionar uma conclusão.

Três testes foram realizados, para que se pudesse verificar a influência da resolução das imagens no erro do dimensionamento dos objetos fotografados.

Este trabalho está dividido em cinco capítulos, onde o primeiro descreve a introdução e a motivação para o estudo proposto. O segundo capítulo contempla uma breve teoria sobre estereofotogrametria e calibração de câmeras, necessária ao longo de todo este projeto. Os métodos utilizados para a realização dos testes se encontram detalhados no Capítulo 3. Os resultados obtidos nos testes citados anteriormente são detalhados no Capítulo 4 e por fim concluímos o texto no Capítulo 5.

Nos apêndices, encontrados no final deste texto, encontram-se os códigos utilizados e também os resultados dos dois primeiros testes na íntegra. O resultado completo do terceiro teste é apresentado no Capítulo 4.

# Capítulo 2

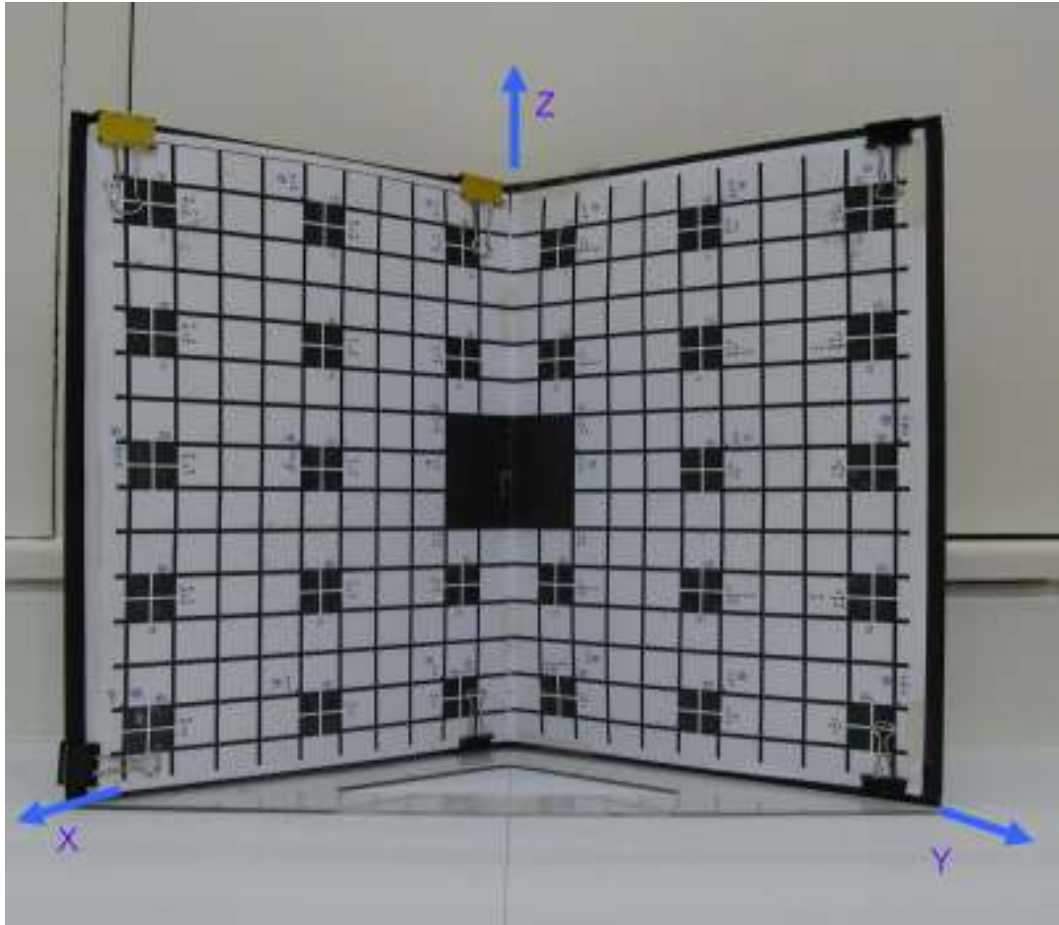
## Teoria

### 2.1 Estereofotogrametria e Calibração de Câmeras

A estereofotogrametria é um conjunto de técnicas que permite estimação do tamanho de objetos tridimensionais sem contato com os mesmos, dadas suas projeções em um espaço bidimensional, vindas de um par de imagens estéreo. Através deste par de imagens, pode-se determinar a posição do objeto estudado no espaço e também dimensões do mesmo, mesmo que este esteja em local de difícil acesso, bastando que sejam capturadas pelo menos duas fotos com um pequeno deslocamento entre si. Neste trabalho, o estudo do erro no dimensionamento dos objetos será feito utilizando duas câmeras para estimar o valor das dimensões dos objetos estudados. Esta técnica é muito útil e seu uso tem aumentado muito em aplicações industriais, submarinas e na área de construção civil.

Para o dimensionamento dos objetos, é necessário realizar um processo de calibração das câmeras, onde é feito um mapeamento das coordenadas 3D do objeto para as coordenadas 2D das imagens obtidas. A calibração nos dá os parâmetros intrínsecos e extrínsecos das câmeras. Os parâmetros intrínsecos dizem respeito aos fatores que influenciam na câmera internamente, e os extrínsecos dizem respeito ao posicionamento da câmera no ambiente.

Para realizar a calibração é necessário um *grid*, como o mostrado na Figura 2.1, e pelo menos um par de fotos, tomadas com um deslocamento lateral entre si. A posição da câmera em relação ao *grid* é dada pelos parâmetros X, Y e Z obtidos após a calibração. Estes parâmetros descrevem a posição da câmera com relação aos eixos do *grid*. A orientação da câmera é dada por outros parâmetros ( $\omega$ ,  $\phi$  e  $\kappa$ ), que são os ângulos de rotação em torno dos eixos do *grid*. Após o processo de calibração é possível fazer uma associação entre as coordenadas bidimensionais obtidas de pixels nas imagens e as coordenadas tridimensionais dos pontos reais.



**Figura 2.1: Grid com eixos exemplificados**

Os parâmetros de calibração podem ser vistos na Tabela 2.1.

	Parâmetro	Descrição
Extrínsecos	X	Translação do centro óptico da câmera ao longo do eixo X do <i>grid</i>
	Y	Translação do centro óptico da câmera ao longo do eixo Y do <i>grid</i>
	Z	Translação do centro óptico da câmera ao longo do eixo Z do <i>grid</i>
	$\Omega$	Rotação dos eixos da câmera em torno do eixo X do <i>grid</i>
	$\Phi$	Rotação dos eixos da câmera em torno do eixo Y do <i>grid</i>
	K	Rotação dos eixos da câmera em torno do eixo Z do <i>grid</i>
Intrínsecos	U	Coordenada U da origem do <i>grid</i> projetada na câmera
	V	Coordenada V da origem do <i>grid</i> projetada na câmera
	Fu	Distância focal da câmera ao longo da direção U, medida em pixels
	Fv	Distância focal da câmera ao longo da direção V, medida em pixels

**Tabela 2.1: Parâmetros de calibração**

A calibração não foi o objeto de estudo neste trabalho. Ela foi utilizada como base para dimensionarmos alguns objetos, ou seja, é um pré-requisito para o dimensionamento.

O dimensionamento dos objetos é o ponto principal de estudo neste trabalho. Para realizar este dimensionamento, os parâmetros obtidos com a calibração são de suma importância, pois através deles pode-se obter um vetor de translação das câmeras em relação aos eixos do *grid*, bem como a translação de uma câmera em relação aos eixos da outra.

Para determinar dois pontos do objeto real (3D) a partir de quatro pontos obtidos nas imagens (2D), deve ser utilizada a técnica de triangulação estéreo, que consiste na utilização das projeções dos pontos 3D sobre os planos das imagens direita e esquerda. São usados os parâmetros de translação e rotação para obter os pontos espaciais nos quais as retas traçadas a partir de cada imagem se cruzam. Informações mais detalhadas a respeito do dimensionamento, de calibração de câmeras e da utilização da técnica da triangulação estéreo podem ser encontradas em Silva, L. C. 2003 [1].

## **Capítulo 3**

### ***Métodos***

Este capítulo descreve os procedimentos utilizados nos testes realizados neste trabalho. Todos os testes tiveram o intuito de verificar o erro do dimensionamento de três objetos a partir de imagens estéreo, variando-se a resolução das câmeras e também a distância, a posição e a pose dos objetos. Por último, foram utilizadas câmeras diferentes para avaliar o erro.

Foram utilizadas rotinas prontas para dimensionamento e calibração, elaboradas pelo Laboratório de Processamento Analógico e Digital de Sinais (PADS) da COPPE/UFRJ.

Este projeto visa obter uma conclusão sobre a relação entre o erro no dimensionamento de objetos e a resolução das câmeras utilizadas, verificando se a resolução realmente importa neste dimensionamento.



### 3.1 Metodologia

Como o objetivo deste trabalho é verificar o erro do dimensionamento de objetos de acordo com a resolução, três testes foram feitos, levando em conta a resolução das imagens e também outros parâmetros como: a distância dos objetos à câmera, a posição e a pose dos mesmos. Estes parâmetros podem definir uma relação entre os erros de dimensionamento e a resolução.

Os testes foram feitos com muito critério no sentido de sempre manter as mesmas condições em todas as imagens para que possíveis desvios fossem detectados, melhorando assim os resultados.

Para a realização dos testes foram utilizados os seguintes itens:

- Três barras de madeira com comprimentos diferentes vistos na Tabela 3.1 (objetos alvo de dimensionamento);
- Uma trena com 5m de comprimento;
- Régua de 30 cm;
- Esquadro com ângulo de 90 graus;
- Suporte para as câmeras, que mantém a distância entre as mesmas constante;
- *Grid* com pontos, utilizado para calibração;
- Duas câmeras Canon Powershot G7 de 10 Megapixels, utilizadas nos três testes;
- Uma câmera Sony DSC-P73 Cyber-shot de 4.1 Megapixels, utilizada no terceiro teste apenas;
- Cabos mini USB para ligação das câmeras ao computador.

Os testes foram divididos nas seguintes etapas:

- Tomada de fotos do *grid*;
- Tomada de fotos dos objetos nas distâncias, posições e poses especificadas para o teste;
- Cópia de todas as imagens obtidas para um diretório específico;
- Conversão de todas as imagens obtidas do formato JPEG para BMP;
- Redução da resolução de todas as imagens, de 10% em 10% utilizando uma rotina automatizada no Pacote matemático;
- Marcação dos pontos desejados para calibração (24 pontos sobre o *grid*) e obtenção de suas coordenadas;

- Marcação dos pontos desejados para a realização do dimensionamento (extremidades dos objetos nas imagens) e obtenção de suas coordenadas;
- Utilização de rotina automatizada para obter as coordenadas de calibração das imagens do *grid*;
- Utilização de rotina automatizada de calibração;
- Utilização de rotina automatizada para obter as coordenadas de dimensionamento das imagens dos objetos;
- Utilização de rotina automatizada de dimensionamento;
- Análise dos dimensionamentos obtidos de acordo com as resoluções e outros parâmetros, levando-se em conta o erro relativo médio percentual dos resultados obtidos.

**Tabela 3.1: Objetos utilizados nos testes**

Tamanho do Objeto (cm)	Descrição
5,0	Objeto Pequeno
20,1	Objeto Médio
50,2	Objeto Grande

## **3.2 Descrição Detalhada dos Testes**

Foram realizados três testes. Todos eles têm procedimentos muito parecidos. Nesta seção serão apresentadas as particularidades de cada teste, como: distância dos objetos às câmeras, posições e poses dos objetos. Os outros procedimentos serão apresentados nas seções seguintes. As ordens de calibração das câmeras serão mostradas em outra seção neste capítulo.

### **3.1.1 Teste 1**

Neste teste os três objetos foram fotografados em três diferentes distâncias, posições e poses. As câmeras utilizadas para as fotos foram duas Canon Powershot G7. A variação de resolução foi obtida através da redução das imagens diretamente no computador.

Para cada objeto foram utilizadas três distâncias diferentes para a tomada de fotos como podemos ver na Tabela 3.2. A calibração foi feita a uma distância fixa, de 55 cm.

**Tabela 3.2: Distâncias dos objetos às câmeras – Teste 1**

Objeto	Distância dos objetos às câmeras (cm)		
	Perto	Média	Longe
Pequeno	25	40	70
Médio	50	80	120
Grande	130	200	450

**Tabela 3.3: Posição e pose dos objetos de acordo com a distância e objeto**

Objeto	Distância (cm)	Posição	Pose
Pequeno	25	Centro	Vertical
			Horizontal
			Perfil
		Direita	Vertical
			Horizontal
			Perfil
		Superior	Vertical
			Horizontal
			Perfil
		Superior Direita	Vertical
			Horizontal
			Perfil
	40	Centro	Vertical
			Horizontal
			Perfil
		Direita	Vertical
			Horizontal
			Perfil
		Superior	Vertical
			Horizontal
			Perfil
		Superior Direita	Vertical
			Horizontal
			Perfil
	70	Centro	Vertical
			Horizontal
			Perfil
Direita		Vertical	
		Horizontal	
		Perfil	
Superior		Vertical	
		Horizontal	
		Perfil	

		Superior Direita	Vertical
			Horizontal
			Perfil
Médio	50	Centro	Vertical
			Horizontal
			Perfil
		Direita	Vertical
			Horizontal
			Perfil
		Superior	Vertical
			Horizontal
			Perfil
		Superior Direita	Vertical
			Horizontal
			Perfil
	80	Centro	Vertical
			Horizontal
			Perfil
		Direita	Vertical
			Horizontal
			Perfil
		Superior	Vertical
			Horizontal
			Perfil
		Superior Direita	Vertical
			Horizontal
			Perfil
120	Centro	Vertical	
		Horizontal	
		Perfil	
	Direita	Vertical	
		Horizontal	
		Perfil	
	Superior	Vertical	
		Horizontal	
		Perfil	
	Superior Direita	Vertical	
		Horizontal	
		Perfil	
Grande	130	Centro	Vertical
			Horizontal
			Perfil
		Direita	Vertical
			Horizontal
			Perfil
		Superior	Vertical
			Horizontal
			Perfil
		Superior Direita	Vertical
			Horizontal
			Perfil
	200	Centro	Vertical
			Vertical

		Direita	Horizontal	
			Perfil	
			Vertical	
			Horizontal	
			Perfil	
			Vertical	
		Superior	Horizontal	
			Perfil	
			Vertical	
			Horizontal	
			Perfil	
			Vertical	
	450	Centro	Direita	Vertical
				Horizontal
				Perfil
			Superior	Vertical
				Horizontal
				Perfil
Superior Direita	Direita	Vertical		
		Horizontal		
		Perfil		
	Superior	Vertical		
		Horizontal		
		Perfil		

Ao final da tomadas de imagens, o total de fotos obtido foi de 1080 pares; conseqüentemente, após a análise deste conjunto de fotos obtivemos 1080 resultados de dimensionamento. Na Tabela 3.3, vemos a ordem da tomada de fotos.

### 3.1.2 Teste 2

No Teste 2, dois objetos foram fotografados à mesma distância, como vemos na Tabela 3.4, em duas posições e poses diferentes.

**Tabela 3.4: Distância dos objetos às câmeras – Teste 2**

Objeto	Distância dos objetos às câmeras (m)	
	Perto	Longe
Pequeno	1,3	3,0
Grande	1,3	3,0

Neste teste as câmeras foram calibradas a 1,3 m de distância, sendo esta também a menor distância para o dimensionamento dos objetos. Diferente do Teste 1, onde para cada objeto as distâncias eram diferentes, neste teste, utilizando as mesmas distâncias para cada objeto, o objetivo era obter uma verificação mais específica do efeito da distância de acordo com a variação da resolução.

As posições utilizadas foram “Centro” e “Superior Direita” e as poses em que os objetos foram fotografados foram “Horizontal” e “Perfil”. Na Tabela 3.5 podemos ver a ordem da tomada de fotos, bem como as posições, poses e distâncias utilizadas.

**Tabela 3.5: Ordem da tomada de fotos do Teste 2**

Objeto	Distância (m)	Posição	Pose
Pequeno	1,3	Centro	Horizontal
			Perfil
		Superior Direita	Horizontal
			Perfil
Grande	1,3	Centro	Horizontal
			Perfil
		Superior Direita	Horizontal
			Perfil
Pequeno	3,0	Centro	Horizontal
			Perfil
		Superior Direita	Horizontal
			Perfil
Grande	3,0	Centro	Horizontal
			Perfil
		Superior Direita	Horizontal
			Perfil

Ao final da tomada de fotos e da redução de resolução das mesmas, o número de imagens obtido foi de 160 pares de imagens, gerando 160 resultados de dimensionamento.

### 3.1.3 Teste 3

Neste teste o objeto grande foi fotografado com câmeras diferentes. A decisão de utilizar câmeras diferentes se deve à necessidade de comparar o dimensionamento realizado através de duas câmeras (com parâmetros diferentes) com o dimensionamento realizado anteriormente a partir de câmeras iguais. As imagens obtidas não foram decimadas: assim, o

dimensionamento dos objetos foi feito com as imagens obtidas de cada câmera em sua resolução máxima.

A distância de calibração foi de 1,3 m e o objeto utilizado foi o “Grande” (barra de madeira com comprimento igual a 50,2 cm). Apenas uma posição foi utilizada. O objeto foi fotografado ao centro da imagem, na pose horizontal.

Na Tabela 3.6 abaixo podemos ver a ordem da tomada de imagens.

**Tabela 3.6: Ordem de tomada de fotos do Teste 3**

Objeto	Distância (m)	Posição	Pose	Câmera
Grande	1,3	Centro	Horizontal	Canon Powershot G7
				Sony DSC-P73 Cyber-shot

Ao final da tomada de fotos obtivemos 2 pares de imagens, um par de cada câmera, gerando dois dimensionamentos para serem avaliados.

### **3.3 Tomada de Fotos**

A aquisição das imagens é um passo muito importante para a obtenção de bons resultados, por isso muito cuidado foi tomado no momento da tomada de fotos do *grid* de calibração e dos objetos.

As imagens dos Testes 1 e 2 foram obtidas com o par de câmeras Canon Powershot G7 (Figura 3.1). Uma câmera faz o papel de câmera da posição direita e a outra faz o papel de câmera da posição esquerda. A distância entre os centros das lentes das mesmas foi mantida constante, no valor de 16 cm. Para realizar esta tarefa, foi utilizado um suporte para as câmeras, onde as mesmas eram presas uma ao lado da outra não deixando que a distância entre elas variasse (conforme a Figura 3.2).



**Figura 3.1: Canon Powershot G7**

Para a aquisição de imagens no Teste3 foram utilizadas três câmeras: um par de câmeras Canon Powershot G7 presas no suporte e uma câmera Sony DSC-P73 Cyber-shot (Figura 3.3). Como só havia uma câmera Sony, as fotos desta foram obtidas deslocando-a 16 cm para o lado, conforme ilustrado na Figura 3.4. Dessa forma foi obtido o efeito de câmera direita e câmera esquerda.



**Figura 3.2: Par de câmeras Canon Powershot G7 posicionadas no suporte**



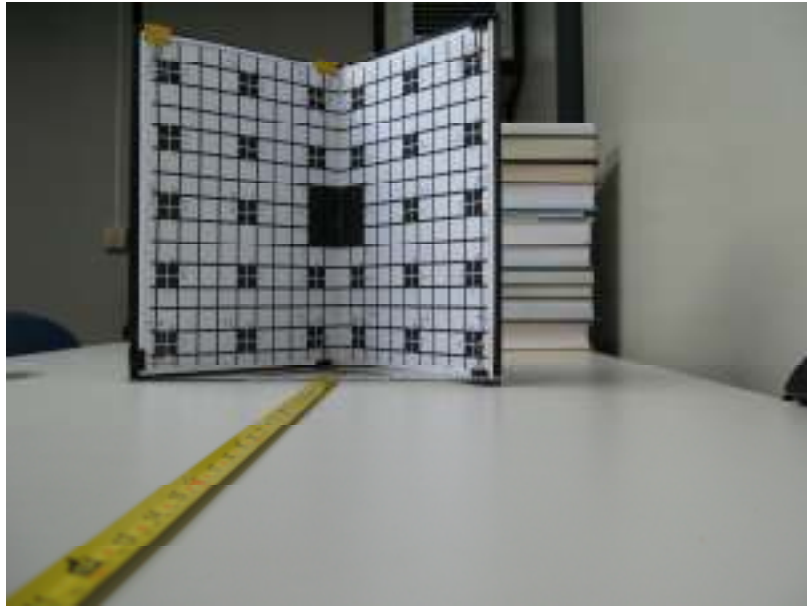


Figura 3.3: Sony DSC-P73 Cyber-shot

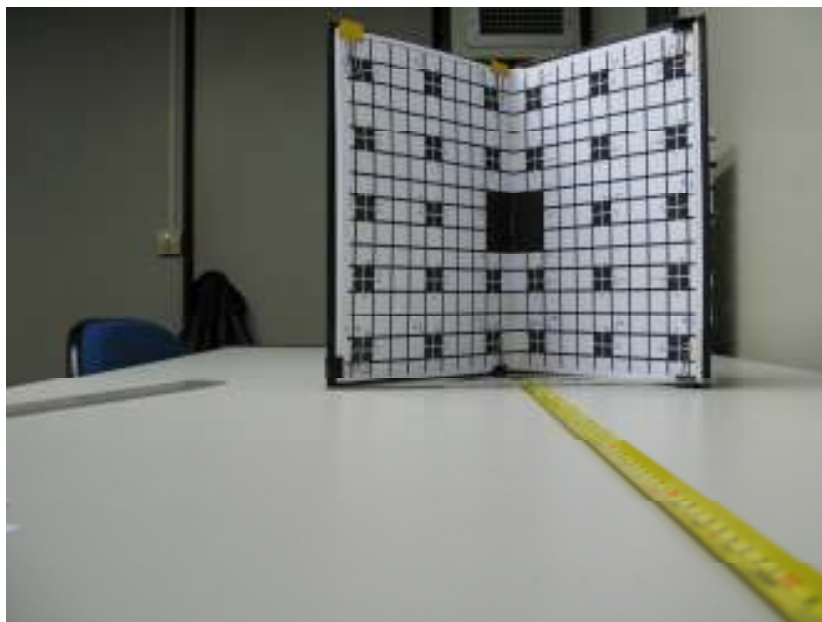


Figura 3.4: Deslocamento da Câmera Sony DSC-P73 Cyber-Shot

Para a calibração foi necessário capturar imagens do *grid* de calibração. As imagens deste *grid* foram feitas sempre de frente para as câmeras, com as paredes do *grid* formando um ângulo de  $90^\circ$  entre si. Este *grid* consiste em um quadriculado com vários alvos marcados, dos quais 24 foram utilizados para a calibração.

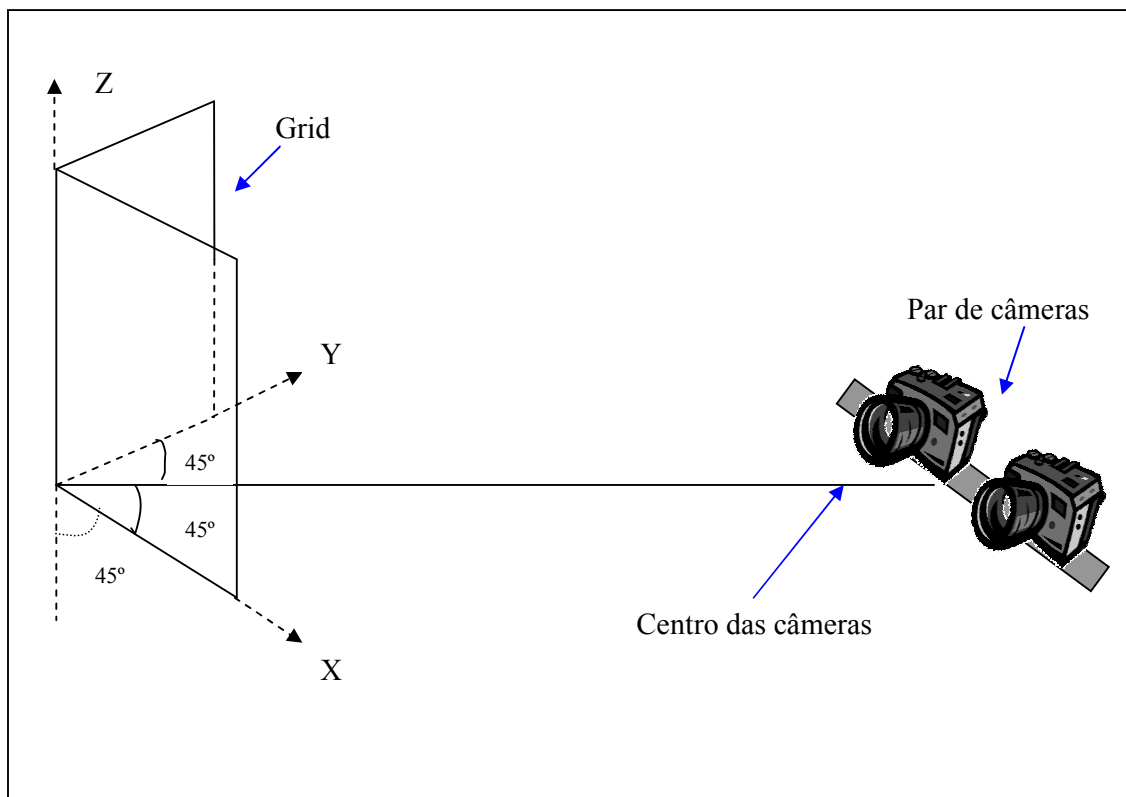


**Figura 3.5: Imagem “Direita” do *grid* de pontos**



**Figura 3.6: Imagem “Esquerda” do *grid* de pontos**

Nas Figura 3.5 3.6 podemos ver as fotos obtidas com a câmera da direita e com a câmera da esquerda. Vemos ainda o deslocamento do *grid*, resultante do deslocamento entre as câmeras. Para fotografar o *grid*, uma trena foi utilizada para alinhar o centro do mesmo com o centro das duas câmeras, e um esquadro reto foi utilizado para manter um ângulo de  $90^\circ$  entre as paredes do *grid* (eixos X e Y) (Figura 3.7).



**Figura 3.7: Esquema utilizado para as fotos de calibração**

Para o posicionamento dos objetos, a câmera esquerda foi utilizada como referência da visualização dos mesmos. Na posição *Centro*, o objeto ocupa o centro da imagem, na posição *Direita* o objeto ocupa o canto direito da imagem esquerda, na posição *Superior* a parte central superior é ocupada e por fim a posição *Superior Direita* é aquela em que o canto superior direito da imagem esquerda é ocupado pelo objeto.

Nos Testes 1, 2 e 3, o procedimento para a tomada de fotos dos objetos foi similar ao de calibração, utilizando um par de câmeras Canon Powershot G7 sobre o suporte, e utilizando uma câmera Sony DSC-P73 Cyber-shot (apenas para o terceiro teste) que foi deslocada horizontalmente 16 cm para o lado, formando o par de imagens necessário para a realização do dimensionamento. Este deslocamento foi feito mantendo-se a mesma distância entre o objeto fotografado e a câmera nas duas posições afastadas de 16 cm.

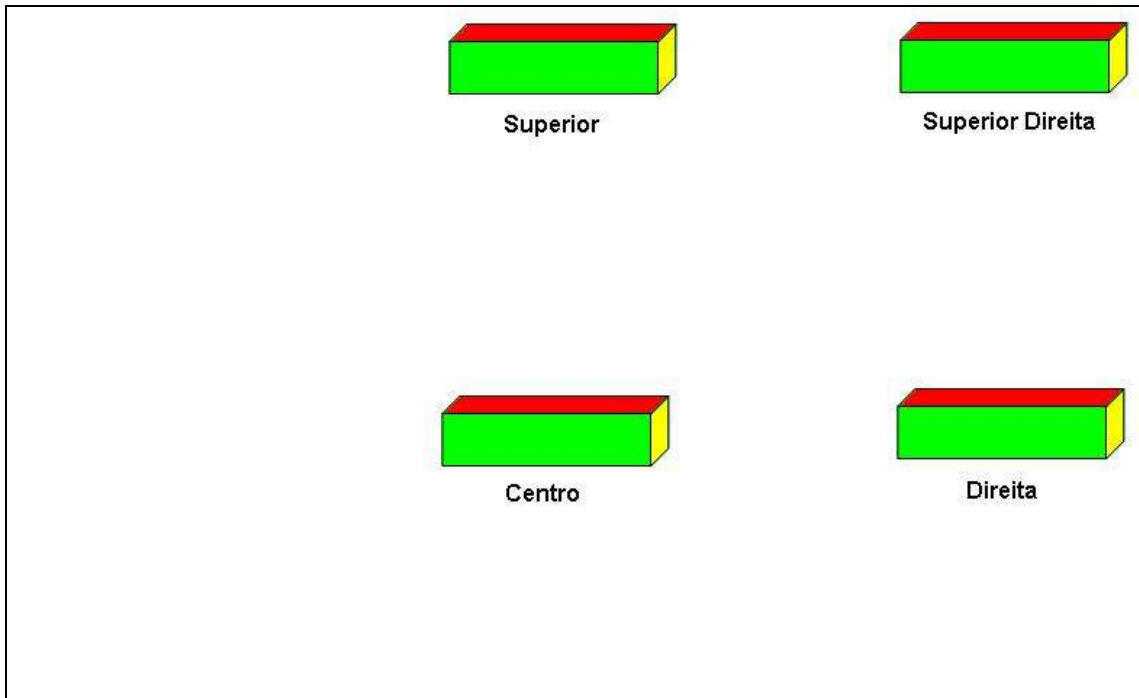


Figura 3.8: Posições dos objetos ao longo dos testes

As posições utilizadas para as fotos dos objetos estão ilustradas na Figura 3.8 e as poses utilizadas na Figura 3.9.

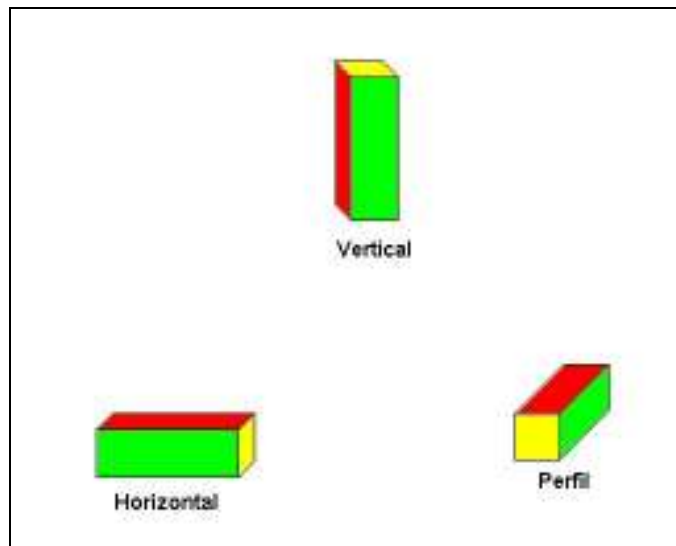


Figura 3.9: Poses dos objetos ao longo dos testes

### 3.4 Conversão das Imagens do Formato JPEG para o Formato BMP

A conversão do formato das imagens de JPEG para BMP teve o intuito de prevenir possíveis perdas associadas à compressão do formato JPEG quando as mesmas fossem

processadas em programas de processamento de imagens e no Pacote matemático. Esta conversão foi feita utilizando-se o software *Microsoft Office Picture Manager 2003*.

No momento da conversão o nome da imagem foi modificado para atingir o padrão: “*data\_Direita/Esquerda\_NumeroFoto.bmp*”. O nome da foto número 1 da câmera direita, por exemplo, ficaria da seguinte forma: “*071124\_Direita\_001.bmp*”

O software utilizado tem a funcionalidade de converter todas as imagens de um diretório e copiar para outro, o que facilitou bastante esta etapa.

### 3.5 Procedimento para Redução de Resolução

Para verificar o efeito da resolução no dimensionamento dos objetos nos Testes 1 e 2, foi necessário reduzir as imagens obtidas. Este procedimento foi feito automaticamente através de um *script* criado no Pacote matemático.

Este *script* procura todas as imagens no formato *bmp* de um determinado diretório e reduz uma a uma de 10% em 10% utilizando a função *imresize* do software Pacote matemático, salvando novas imagens para cada redução no seguinte formato:

“*nomeDaImagemOriginal\_PercentageDaImagemOriginal.bmp*”. O nome da foto número 1 da câmera direita, na maior resolução (100% de 10 megapixels), por exemplo, ficaria da seguinte forma: “*071124\_Direita\_001\_100.bmp*”

O percentual da imagem original pode ser descrito na Tabela 3.7.

**Tabela 3.7: Percentual da imagem original x resolução real associada a este percentual**

Percentual da imagem original	Resolução real associada (megapixels)
10	0.1
20	0.4
30	0.9
40	1.6
50	2.5
60	3.6
70	4.9
80	6.4
90	8.1
100	10.0

A função *imresize*, utilizada para decimar as imagens, realiza o método de interpolação chamado *nearest neighbor*, onde considera apenas o valor do pixel mais próximo, desconsiderando pixels na sua vizinhança.

### 3.6 Marcação dos Pontos para Calibração e Dimensionamento nas Imagens e Obtenção das suas Coordenadas

Após todas as fotos terem sido tiradas para um determinado teste, um procedimento para realizar a calibração e o dimensionamento tem que ser realizado.

Este procedimento consiste em:

- Indicar com um marcador específico (ver Figura 3.12) 24 pontos em todas as imagens do *grid* provenientes das câmeras direita e esquerda. Estes pontos a serem marcados são os centros dos alvos contidos nas imagens;
- Indicar com um marcador específico (ver Figura 3.13), em todas as imagens dos objetos, os pontos que representam as duas bordas superiores do determinado objeto em questão.

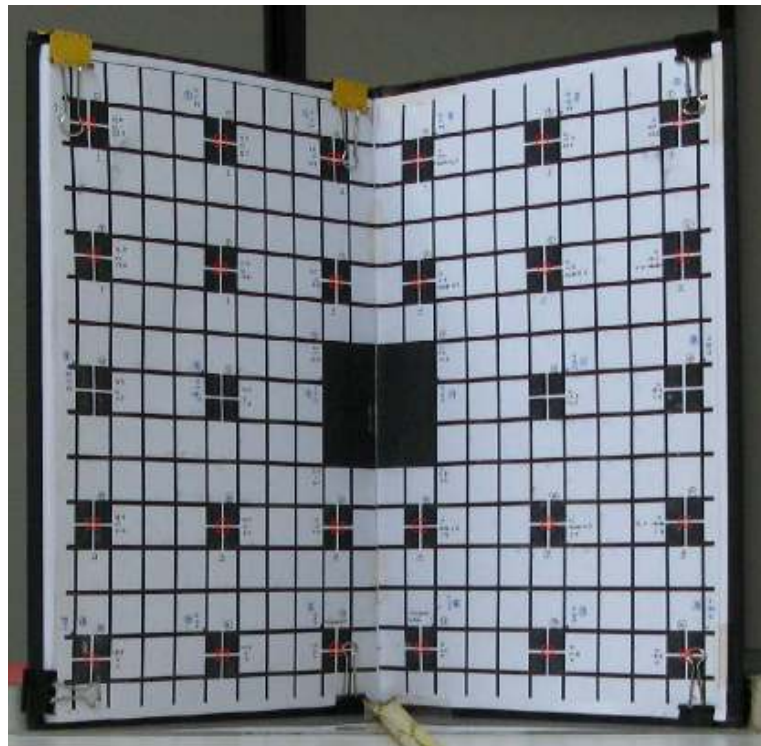


Figura 3.10: *Grid* com 24 pontos marcados com o alvo



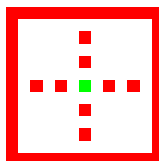
**Figura 3.11: Objeto grande com as bordas superiores marcadas com os alvos**

Nas Figura 3.10 e Figura 3.11 vemos exemplos do grid com os 24 pontos marcados e do objeto “Grande” com suas bordas marcadas.

Os marcadores utilizados para a seleção de pontos especiais nas imagens têm algumas particularidades. Três alvos foram utilizados para realizar esta tarefa, um para a marcação dos pontos de calibração no *grid* e outros dois para a marcação das bordas dos objetos (um para cada borda).

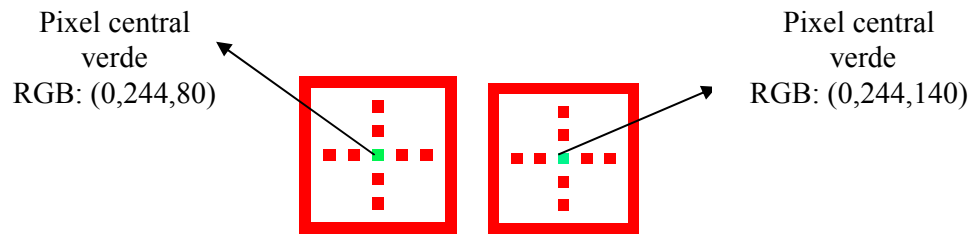
Todos os alvos utilizados são constituídos por um quadrado na cor vermelha, alguns pixels no formato de cruz também em vermelho, e um pixel central na cor verde, que marca o ponto desejado. A cor verde, do pixel central, varia para cada alvo.

Para as imagens de calibração, o pixel central verde tem as seguintes coordenadas no espaço RGB: (0,255,0).



**Figura 3.12: Marcador utilizado para a indicação dos pontos nas imagens do *grid***

Para as imagens dos objetos que serão alvo de dimensionamento, o pixel central de cor verde varia entre a borda direita do objeto e a borda esquerda. As coordenadas RGB utilizadas para o pixel verde que marca a borda esquerda são (0,244,80) e as coordenadas RGB utilizadas para a borda direita são (0,244,140). Esta distinção se fez necessária para não haver erros no momento de executar a rotina automatizada para obter as coordenadas das bordas dos objetos, a fim de realizar o dimensionamento. No início dos testes apenas um alvo era utilizado para marcar as bordas dos objetos, porém um erro ocorria quando a coordenada Y do ponto que marcava a borda esquerda na imagem (cada ponto ou pixel na imagem possui uma coordenada X e outra Y) tinha um valor menor que a coordenada Y do ponto que marcava a borda direita, acarretando na inversão destes pontos no arquivo de coordenadas que era criado pela rotina automatizada, o que gerava dimensionamentos incorretos.



**Figura 3.13: Marcadores utilizados para a indicação das bordas esquerda e direita**

Podemos notar pouca diferença entre os alvos a olho nú, mas esta pequena diferença já é suficiente para prevenir erros no momento do dimensionamento dos objetos.

Após todas as marcações, as rotinas para obtenção das coordenadas (U,V) dos pontos marcados foram executadas. Estas rotinas serão apresentadas na íntegra no Apêndice A. A utilização destes *scripts* ajudou bastante na obtenção das coordenadas, pois economizou tempo e preveniu os possíveis erros da obtenção manual destas coordenadas.

### 3.7 Procedimentos de Calibração e Dimensionamento

Para realizar a calibração das câmeras e o dimensionamento dos objetos duas rotinas desenvolvidas por pesquisadores do laboratório PADS foram utilizadas. O código destas rotinas não pôde ser descrito neste trabalho, pois está protegido por regulamento de propriedade intelectual.

As funções de dimensionamento e calibração foram disponibilizadas como bibliotecas DLL (bibliotecas de *link* dinâmico) pré-compiladas, e desta forma elas foram utilizadas neste trabalho. A função que realiza o processo de calibração se chama CalMF e a função que realiza o dimensionamento é chamada de DimMF.

Para realizar a calibração, um arquivo com as coordenadas reais dos pontos marcados nas imagens do *grid* (coordenadas X, Y e Z nos eixos do *grid*) e com as coordenadas dos pixels que representam estes pontos nas imagens (coordenadas U e V do pixel na imagem) é gerado, para cada imagem, pela rotina de obtenção de coordenadas de calibração descrita anteriormente. Este arquivo possui, para cada imagem, 24 linhas e 5 colunas e é utilizado na chamada da função CalMF que possui os seguintes parâmetros de entrada:

- Uma matriz de 24 linhas e 5 colunas, onde cada linha representa as coordenadas X, Y e Z reais do ponto no *grid* e as coordenadas U e V do pixel marcado na imagem.

A variável de saída da CalMF é um vetor com todos os parâmetros intrínsecos e extrínsecos de cada câmera, já apresentados no Capítulo 2 deste trabalho.



A rotina de calibração tem que ser executada para todas as resoluções em questão neste trabalho, ou seja, ela tem que ser executada para as imagens da câmera esquerda e direita dez vezes (uma vez para cada resolução utilizada). Somente para o Teste 3 esta rotina foi executada apenas uma vez para a imagem da esquerda e direita, pois neste teste apenas uma resolução foi utilizada.

A rotina de dimensionamento utiliza a função DimMF. Antes do dimensionamento ser realizado, vários arquivos são gerados, com as coordenadas U e V dos pixels representados pelos pontos marcados nas bordas dos objetos, utilizando-se para isto o *script* de obtenção dos pontos de dimensionamento. Estes arquivos contém duas linhas e duas colunas, cada linha possui um par de coordenadas X e Y. O número de arquivos gerados é igual ao número de imagens obtidas nos testes. Estes arquivos são lidos no momento do dimensionamento e as coordenadas que eles contém são passadas para a função DimMF. Esta função recebe os seguintes parâmetros de entrada:

- Coordenada U do pixel que marca a borda esquerda do objeto na imagem da câmera esquerda;
- Coordenada V do pixel que marca a borda esquerda do objeto na imagem da câmera esquerda;
- Coordenada U do pixel que marca a borda esquerda do objeto na imagem da câmera direita;
- Coordenada V do pixel que marca a borda esquerda do objeto na imagem da câmera direita;
- Coordenada U do pixel que marca a borda direita do objeto na imagem da câmera esquerda;
- Coordenada V do pixel que marca a borda direita do objeto na imagem da câmera esquerda;
- Coordenada U do pixel que marca a borda direita do objeto na imagem da câmera direita;
- Coordenada V do pixel que marca a borda direita do objeto na imagem da câmera direita;
- Vetor com todos os parâmetros de calibração obtidos da câmera esquerda;
- Vetor com todos os parâmetros de calibração obtidos da câmera direita.

A variável de saída da função DimMF é um valor com a dimensão calculada do objeto. Vale lembrar que, assim como a calibração, em cada foto o dimensionamento deve ser feito para cada uma das resoluções disponíveis.

### 3.8 Análise do Dimensionamento

A análise dos resultados obtidos consistiu em agrupar os valores encontrados para as dimensões dos objetos de acordo com a resolução e com os outros parâmetros observados (distância às câmeras, posição e pose) em planilhas eletrônicas (conforme mostrado no Apêndice B). Após este agrupamento, o *erro relativo percentual* foi calculado para cada valor obtido para o dimensionamento dos objetos, da seguinte forma:

$$Erro_{Relativo} \% = \frac{|Tamanho_{Calculado} - Tamanho_{Real}|}{Tamanho_{Real}} \times 100 \quad (1)$$

Após o cálculo do erro relativo percentual, foi obtida a média destes erros de acordo com os critérios de análise. Os valores do erro relativo percentual médio serviram de base para as conclusões obtidas. Esta média é chamada neste texto de *erro médio percentual*, para simplificar a notação.

## Capítulo 4

### **Resultados**

Este capítulo tem o intuito de descrever todos os resultados obtidos neste trabalho. Foram realizados 3 testes. Os três testes serviram de base para verificar se a resolução influencia no dimensionamento de objetos a partir de imagens estéreo.

Nestes testes foram realizados os dimensionamentos dos objetos em várias resoluções, distâncias, posições e poses. Nos Testes 1 e 2 apenas um par de câmeras foi utilizado (Canon Powershot G7), e as diversas resoluções foram obtidas reduzindo-se as imagens originais de 10 em 10% como foi apresentado na Tabela 3.7. No Teste 3 foram utilizadas três câmeras, um par para alta resolução (Cano Powershot G7 -10 Megapixels) e outra câmera para resolução baixa (Sony DSC-P73 Cyber-shot - 4.1 Megapixels) onde esta mesma fez o papel de câmera esquerda e direita.

Algumas análises foram feitas para verificar o efeito da resolução no dimensionamento, e também os efeitos de outros parâmetros (distância às câmeras, etc.). São elas:

- Análise de Resolução
- Análise de Distância
- Análise Separada por Objeto
- Análise de Posição
- Análise de Pose

#### **4.1 Teste 1**

No Teste 1 foram fotografados três objetos (pequeno, médio e grande), em três diferentes distâncias, quatro posições e três poses. Para verificar a influência da resolução no dimensionamento, cada imagem obtida foi decimada até dez vezes, como apresentado anteriormente. Ao final da tomada de fotos, foram obtidos 108 pares de imagens (obtidos com as câmeras direita e esquerda). Estas imagens foram decimadas, totalizando 1080 pares (2160 imagens). Ao final da análise, 1080 dimensionamentos foram obtidos.

### 4.1.1 Análise de Resolução

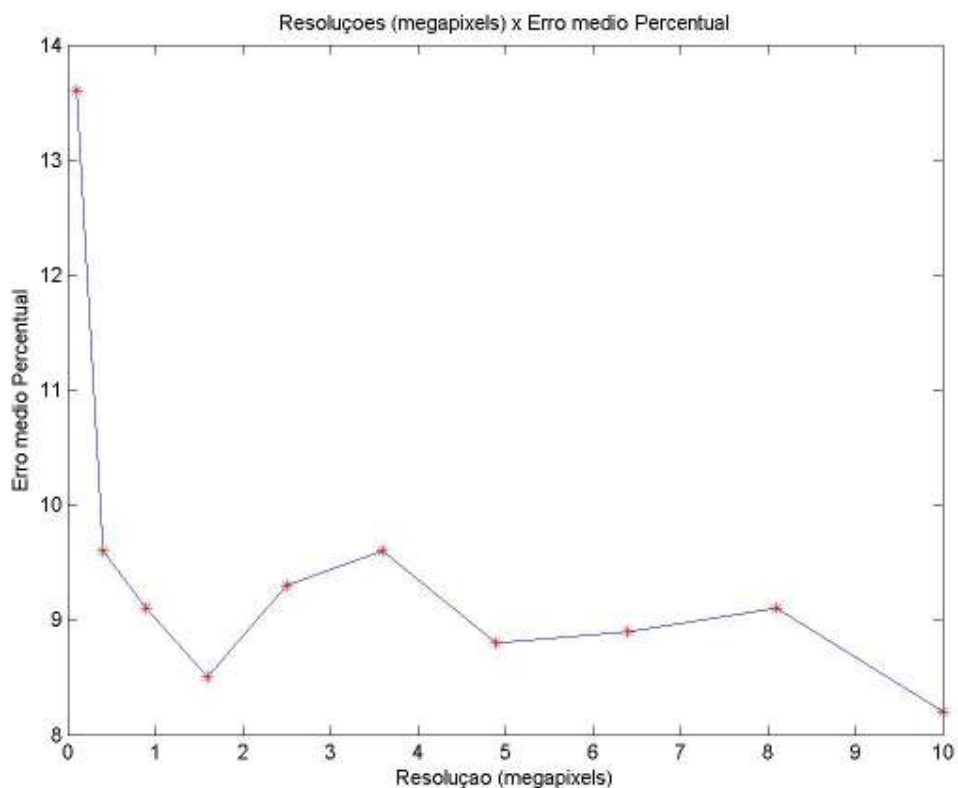
Esta é uma análise de uma variável, onde apenas a resolução é levada em consideração. Fazemos a média dos erros percentuais do dimensionamento de todos os objetos, em todas as distâncias, posições e poses. O passo principal consiste em calcular o erro médio percentual dos valores encontrados para o dimensionamento dos objetos, separados conforme a resolução (ver Tabela 4.1).

**Tabela 4.1: Erro médio percentual obtido para cada resolução – Teste 1**

Resolução (megapixels)	Erro Médio Percentual
0.1	13,6
0.4	9,6
0.9	9,1
1.6	8,5
2.5	9,3
3.6	9,6
4.9	8,8
6.4	8,9
8.1	9,1
10.0	8,2

Podemos observar na

Tabela 4.1 que existe uma diferença entre utilizar a menor resolução e a maior, porém esta diferença não é significativa. Embora exista uma relação entre a resolução e o erro médio percentual, a variação neste caso pode ser considerada pouca.



**Figura 4.1: Relação entre o Erro Médio Percentual e as resoluções em megapixels – Teste 1**

Na Tabela 4.1 está ilustrado a relação entre o erro médio percentual e as resoluções em megapixels, obtida na Análise de Resolução do primeiro teste.

**Tabela 4.2: Contagem do número de erros médios percentuais encontrados para cada resolução de acordo com os limites de erro**

Contagem de erros		Limite de erro			
		0 a 10%	10 a 20%	20 a 50%	50 a 120%
Resolução (megapixels)	0.1	68	20	13	7
	0.4	76	18	11	3
	0.9	85	10	9	4
	1.6	88	9	7	4
	2.5	81	14	9	4
	3.6	87	8	7	6
	4.9	87	9	8	4
	6.4	85	7	13	3
	8.1	87	8	9	4
	10.0	88	10	6	4

Na Tabela 4.2 podemos observar que a maior quantidade de erros encontrados está entre 0 e 10%, um valor aceitável. Vemos que a maioria desses erros ocorre em resoluções altas, e que conforme a resolução cai, a quantidade de erros acima de 10% aumenta. Os erros entre 50% e 120% devem-se em sua maioria, às medidas obtidas para o objeto grande.

#### 4.1.2 Análise de Distância

A observação da relação entre o valor obtido para as dimensões dos objetos, a distância e a resolução é um método importante para determinar o quanto o parâmetro distância influencia o dimensionamento dos objetos de acordo com a resolução.

Para este teste, as distâncias dos objetos variam entre si, ou seja, elas não são as mesmas para todos os objetos. As distâncias consideradas “*perto*”, “*média*” e “*longe*” variam conforme o objeto.

Nesta análise os dados foram organizados por distância, objeto e resolução. Podemos assim verificar o erro médio percentual separado conforme a distância dos objetos às câmeras.

**Tabela 4.3: Erro médio percentual de acordo com a distância dos objetos às câmeras – Teste 1**

Erro Médio Percentual		Resolução em megapixels									
	Distância (cm)	0,1	0,4	0,9	1,6	2,5	3,6	4,9	6,4	8,1	10,0
Objeto Pequeno	25	4,5	2,9	2,9	3,5	3,3	3,7	3,7	3,6	3,5	3,3
	40	3,5	2,3	1,8	1,5	1,6	1,4	1,5	2,0	1,5	1,5
	70	6,8	5,3	5,0	3,6	3,8	2,7	3,5	3,3	3,1	2,6
Objeto Médio	50	1,4	1,6	1,9	1,7	1,8	2,0	1,9	2,0	1,9	1,9
	80	6,3	4,4	3,5	3,3	3,7	3,4	3,3	3,5	3,8	3,4
	120	12,8	7,9	7,4	7,2	7,9	8,5	6,9	8,3	8,3	7,5
Objeto Grande	130	13,4	8,9	6,3	5,8	7,1	6,3	6,2	6,8	6,7	5,7
	200	26,2	20,9	16,9	18,2	18,7	18,7	17,6	17,2	18,2	16,7
	450	47,2	32,4	36,1	31,9	36,0	39,3	34,6	33,7	34,4	31,1

Tendo em mente que a distância de calibração utilizada neste teste foi de aproximadamente 55 cm, e observando a Tabela 4.3, podemos verificar que os menores erros, e por conseqüência os dimensionamentos mais precisos, foram obtidos com os objetos

situados às distâncias próximas à distância de calibração. Isto é coerente com resultados previamente relatados em [2].

A influência da resolução nesta análise foi pequena. Não foi possível comparar todos os objetos de acordo com sua distância e resolução, pois as distâncias em que os mesmos foram fotografados foram bastante diferentes entre si.

Observa-se que os objetos médio e pequeno apresentam menor erro de dimensionamento, embora isso contrarie a idéia que se tinha em mente de que o objeto grande seria melhor dimensionado. Isso ocorreu, pois como a distância de calibração era pequena em relação à distância em que o objeto grande foi fotografado (a menor distância do objeto grande às câmeras foi maior que o dobro da distância de calibração), esta análise para o objeto grande não pode ser feita, pois o efeito da distância no dimensionamento deste objeto foi muito grande. Este efeito da influência da distância de calibração no dimensionamento foi relatado previamente por Moraes, R. S. em [2]. A distância de calibração influencia o erro do dimensionamento dos objetos.

#### **4.1.3 Análise Separada por Objeto**

O objetivo desta análise é observar o dimensionamento dos objetos, levando em conta somente o objeto em questão e a resolução das imagens. O resultado obtido foi que o objeto pequeno obteve melhor dimensionamento que os demais. Novamente a distância de calibração foi um fator decisivo para este resultado.

A resolução das imagens influenciou nos resultados, porém esta influência não foi muito significativa para os objetos pequeno e médio e teve maior peso no dimensionamento do objeto grande, que estava à uma distância bem maior do que a de calibração, como mostra a Tabela 4.4.

**Tabela 4.4: Erro médio percentual dos objetos pequeno, médio e grande de acordo com a resolução**

Resolução (megapixels)	Erro Médio Percentual	Objeto		
		Pequeno	Médio	Grande
	0.1	4,9	6,8	28,9
	0.4	3,5	4,6	20,7
	0.9	3,2	4,3	19,7
	1.6	2,9	4,1	18,6
	2.5	2,9	4,5	20,6
	3.6	2,6	4,6	21,4
	4.9	2,9	4,0	19,5
	6.4	2,9	4,6	19,2
	8.1	2,7	4,7	19,8
	10.0	2,5	4,3	17,9

Levando-se em conta apenas os dimensionamentos em que os objetos estavam próximos à distância de calibração, obtivemos resultados um pouco diferentes, onde os objetos pequeno e médio tiveram valores de dimensionamento próximos de acordo com a resolução. Nas resoluções mais baixas, o objeto médio obteve erros médios percentuais menores, e nas demais, o erro de ambos ficou próximo. Este resultado pode ser observado na Tabela 4.5.

**Tabela 4.5: Erro médio percentual dos objetos pequeno e médio de acordo com a resolução, em torno da distância de calibração**

Resolução (Megapixels)	Erro Médio Percentual	Objeto	
		Pequeno	Médio
	0.1	3,5	1,4
	0.4	2,3	1,6
	0.9	1,8	1,9
	1.6	1,5	1,7
	2.5	1,6	1,8
	3.6	1,4	2,0
	4.9	1,5	1,9
	6.4	2,0	2,0
	8.1	1,5	1,9
	10.0	1,5	1,9

A distância dos objetos utilizada para a Tabela 4.5 foi de 40 cm para o objeto pequeno e 50 cm para o objeto médio. O objeto grande não foi levado em consideração nesta parte, pois ele estava a uma distância à câmera muito maior que os outros, o que poderia levar a conclusões erradas.



#### 4.1.4 Análise de Posição

Nesta etapa os resultados foram analisados de acordo com a posição dos objetos e suas resoluções. Os resultados mostram que os menores erros ocorreram na posição “Centro” do objeto pequeno e na posição “Superior” do objeto pequeno. Abaixo, na Tabela 4.6, é mostrado esse resultado.

**Tabela 4.6: Erro médio percentual dos objetos em todas as posições de acordo com a resolução**

Erro Médio Percentual		Resolução (Megapixels)									
		0,1	0,4	0,9	1,6	2,5	3,6	4,9	6,4	8,1	10
Objeto Pequeno	Centro	2,3	1,5	1,5	2,2	1,1	1,2	2,2	2,5	1,8	1,7
	Direita	7,7	3,6	4,5	2,9	3,5	2,4	2,6	2,3	2,4	2,2
	Superior	3,2	2,4	1,7	1,5	1,8	1,7	1,8	2,2	1,6	1,5
	Superior Direita	6,5	6,5	5,3	4,8	5,2	5,2	5,0	4,7	5,0	4,6
Objeto Médio	Centro	2,9	2,6	3,2	3,2	2,7	4,6	3,4	3,6	4,0	3,8
	Direita	12,1	7,9	5,9	6,6	7,1	5,6	5,3	5,9	5,8	5,4
	Superior	1,7	1,2	1,8	2,1	2,3	3,3	2,6	3,1	3,0	2,5
	Superior Direita	10,7	6,9	6,1	4,3	5,8	5,0	4,7	5,8	5,9	5,4
Objeto Grande	Centro	25,2	14,2	16,1	18,2	18,3	24,6	20,3	17,9	17,4	18,0
	Direita	35,3	27,1	25,4	23,3	26,7	22,0	22,7	23,3	23,1	21,4
	Superior	26,1	19,8	14,4	15,3	17,3	19,6	17,2	17,2	17,6	14,4
	Superior Direita	29,1	21,9	23,1	17,7	20,2	19,6	17,6	18,6	21,0	17,7

Analisando apenas os objetos em torno da distância de calibração temos os resultados descritos na Tabela 4.7.

**Tabela 4.7: Erro médio percentual de acordo com as posições e resoluções, com os objetos em torno da distância de calibração**

Erro Médio Percentual		Resolução (Megapixels)									
		0,1	0,4	0,9	1,6	2,5	3,6	4,9	6,4	8,1	10,0
Objeto Pequeno	Centro	2,4	1,8	1,1	1,0	0,8	0,8	1,3	2,2	1,4	1,3
	Direita	3,8	2,3	3,1	1,6	2,7	1,8	2,0	1,9	1,3	2,0
	Superior	4,3	2,3	1,8	1,3	1,4	1,5	1,0	2,1	1,4	1,2
	Superior Direita	3,7	2,6	1,3	2,0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Objeto Médio	Centro	0,3	2,7	2,9	3,1	2,8	3,2	2,8	3,1	2,9	2,9
	Direita	2,6	1,6	2,5	2,1	1,9	2,3	2,3	2,1	2,1	2,4
	Superior	0,9	1,0	1,7	1,2	1,2	1,3	1,5	1,7	1,5	1,2
	Superior Direita	1,9	1,3	0,4	0,3	1,1	1,0	1,0	1,1	1,3	1,0

Vemos que na posição superior com o objeto médio obteve-se o melhor resultado. Novamente pode ser observado que a influência da resolução é pequena quando variamos a posição dos objetos. A diferença entre os erros médios percentuais em resoluções altas e baixas é normalmente pequena.

#### **4.1.5 Análise de Pose**

Decidiu-se por não realizar esta análise para o Teste 1, por causa do fato da distância interferir no dimensionamento.

#### **4.1.6 Comentários Gerais Sobre os Resultados Obtidos no Teste 1**

Como resultado deste primeiro teste obtivemos que a influência da resolução das imagens (vindas da mesma câmera) foi pequena no dimensionamento dos objetos estudados. A análise deste teste ficou um pouco prejudicada por causa da escolha de fotografar os objetos diferentes em distâncias muito diferentes. O fato de se ter distâncias grandes para o objeto grande teve um efeito não desejado, levando muitas vezes a erros grandes no seu dimensionamento.

Para o próximo teste, as distâncias em que os objetos serão fotografados serão as mesmas, para que a distância ao objeto não possa influenciar de forma diferente em cada resultado.

## 4.2 Teste 2

Neste teste, dois objetos foram fotografados (grande e pequeno) em duas posições, duas distâncias e duas poses, apresentadas anteriormente nas Tabela 3.4 e Tabela 3.5. Para analisar o efeito da resolução no dimensionamento, cada imagem obtida foi decimada até dez vezes como apresentado anteriormente.

Para minimizar o efeito da distância dos objetos às câmeras no dimensionamento, os objetos foram fotografados às mesmas distâncias como visto na Tabela 3.4.

A escolha dos objetos foi feita de forma a podermos verificar qual deles será mais bem dimensionado, já que as distâncias dos objetos às câmeras serão mantidas constantes.

Ao final das tomadas de fotos, 16 pares de fotos foram obtidas, que após a redução de resolução se tornaram 160 pares.

Assim como no primeiro teste, algumas análises foram feitas para verificar o efeito da resolução no dimensionamento de objetos. Estas análises serão apresentadas a seguir.

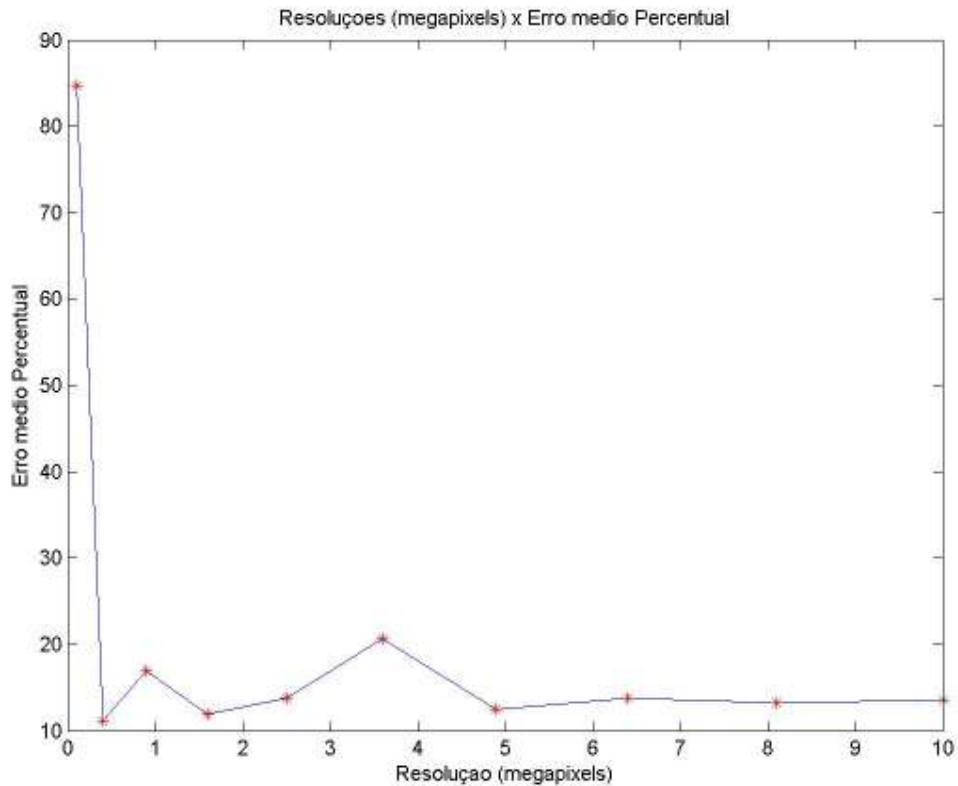
### 4.2.1 Análise de Resolução

Como dito anteriormente esta é uma análise de uma variável, onde apenas a resolução é levada em consideração. O passo principal foi achar o erro médio percentual dos erros relativos encontrados para o dimensionamento dos objetos separados conforme a resolução.

**Tabela 4.8: Erro médio percentual obtido para cada resolução – Teste2**

Resolução (megapixels)	Erro Médio Percentual
0.1	84,7
0.4	11,2
0.9	16,9
1.6	11,9
2.5	13,8
3.6	20,6
4.9	12,5
6.4	13,8
8.1	13,2
10.0	13,5

Verifica-se que neste caso a resolução das imagens, parece influenciar no dimensionamento, pois em resolução baixa, obteve-se um erro muito alto.



**Figura 4.2: Relação entre o Erro Médio Percentual e as resoluções em megapixels – Teste 2**

Na Figura 4.2, vemos a relação entre o erro médio percentual e as resoluções em megapixels, obtida nesta análise.

#### 4.2.2 Análise de Distância

Para o segundo teste, as distâncias dos objetos às câmeras (distâncias “*perto*” e “*longe*” - Tabela 3.4) foram mantidas iguais para os dois objetos utilizados. Como foi dito anteriormente, esta decisão foi tomada para poder comparar os dimensionamentos obtidos, de forma que a distância não interferisse. Nesta análise, o erro médio percentual foi calculado levando-se em conta o objeto em questão, a resolução e a distância.

O resultado obtido foi que, com os objetos fotografados à distância de calibração igual à 1,3 m os erros médios percentuais foram bem menores do que quando os mesmos foram fotografados à uma distância maior que o dobro desta distância. Com relação à influência da resolução no resultado, podemos observar que a resolução teve papel pouco importante quando observamos apenas os objetos fotografados à distância de calibração, embora nas maiores resoluções sejam obtidos dimensionamentos mais próximos da realidade. Para ambos

os objetos fotografados a 3,0 m, a resolução influenciou mais no dimensionamento, porém a maioria dos erros encontrados foram maiores que 10%. Podemos ver estes resultados na Tabela 4.9.

**Tabela 4.9: Erro médio percentual de acordo com as distâncias às câmeras – Teste 2**

Erro Médio Percentual		Objeto Pequeno		Objeto Grande	
		1.3 m	3.0 m	1.3 m	3.0 m
Resolução (Megapixels)	0.1	12,7	195,3	17,0	113,8
	0.4	7,1	28,8	2,9	5,8
	0.9	10,3	44,4	2,1	10,7
	1.6	4,8	19,8	3,1	20,0
	2.5	4,7	26,9	2,9	20,8
	3.6	8,1	43,4	4,1	26,9
	4.9	9,3	24,2	2,2	14,2
	6.4	9,9	27,9	1,5	15,9
	8.1	8,2	22,1	2,8	19,6
	10.0	8,6	27,8	2,2	15,4

No geral, observamos que com o objeto grande dimensionado com a maior resolução e à mesma distância de calibração obteve-se melhor resultado.

### 4.2.3 Análise Separada por Objeto

Nesta análise o resultado encontrado foi que o objeto grande obteve menores erros (percentuais) de dimensionamento que o objeto pequeno. Porém a resolução não teve um papel significativo: observando os dados, não podemos dizer que nas resoluções maiores os erros médio percentuais são menores e nem vice-versa, exceto para resolução 0.1 megapixels, que o erro foi muito baixo. Acreditamos que uma das causas do erro desta resolução ser tão alto, é o fato de que a qualidade da imagem nesta resolução é muito ruim, dificultando a marcação dos pontos de calibração e dos pontos de dimensionamento (bordas dos objetos). Na Tabela 4.10 podemos ver os resultados desta análise.

**Tabela 4.10: Erro médio percentual dos objetos pequeno e grande de acordo com a resolução**

Erro Médio Percentual	Objeto		
	Pequeno	Grande	
Resolução (Megapixels)	0.1	104	65,4
	0.4	18,0	4,3
	0.9	27,4	6,4
	1.6	12,3	11,6
	2.5	15,8	11,8
	3.6	25,7	15,5
	4.9	16,7	8,2
	6.4	18,9	8,7
	8.1	15,1	11,2
10.0	18,2	8,8	

**Tabela 4.11: Erro absoluto dos objetos pequeno e grande de acordo com a resolução**

Erro Absoluto (cm)	Objeto		
	Pequeno	Grande	
Resolução (megapixels)	0.1	5,2	32,8
	0.4	0,9	2,2
	0.9	1,4	3,2
	1.6	0,6	5,8
	2.5	0,8	5,9
	3.6	1,3	7,8
	4.9	0,8	4,1
	6.4	0,9	4,4
	8.1	0,8	5,6
10.0	0,9	4,4	

Na Tabela 4.11, podemos ver os erros absolutos obtidos para o dimensionamento dos objetos pequeno e grande. Os erros obtidos para o objeto grande são maiores, em termos absolutos, do que os obtidos para o objeto pequeno, porém devido ao fato de o objeto pequeno ser dez vezes menor que o grande, estes valores se tornam menores em termos relativos.

#### **4.2.4 Análise de Posição**

A observação dos resultados deste teste quanto à posição dos objetos nos levou a resultados esperados. Pode-se perceber que a posição central dos objetos obteve melhor dimensionamento, quando os objetos foram fotografados à distancia de calibração. Nestas condições a resolução foi importante para os resultados, pois os erros médios percentuais obtidos variam mais se destacando os resultados obtidos com a menor resolução.

**Tabela 4.12: Erro médio percentual do dimensionamento dos objetos posicionados à distância de calibração, de acordo com a posição e resolução.**

Erro Médio Percentual		Objeto Pequeno		Objeto Grande	
		Centro	Superior Direita	Centro	Superior Direita
Resolução (megapixels)	0.1	6,0	19,5	9,6	24,3
	0.4	4,8	9,4	3,8	1,9
	0.9	8,1	12,4	2,8	1,5
	1.6	2,4	7,2	4,3	2,0
	2.5	1,5	7,8	3,5	2,3
	3.6	6,6	9,5	4,7	3,5
	4.9	4,3	14,2	2,8	1,5
	6.4	6,3	13,4	1,5	1,5
	8.1	4,2	12,3	3,1	2,5
	10.0	5,5	11,8	1,8	2,6

#### 4.2.5 Análise de Pose

Nesta etapa, os resultados obtidos foram organizados de forma a verificar se a pose dos objetos influenciou no dimensionamento. A melhor forma encontrada foi organizar os dados de acordo com a pose e resolução, de cada objeto.

**Tabela 4.13: Erro médio percentual do dimensionamento em relação à pose dos objetos e à resolução**

Erro Médio Percentual		Pose	
		Horizontal	Perfil
Resolução (Megapixels)	0.1	92,5	76,9
	0.4	6,2	16,2
	0.9	9,4	24,3
	1.6	11,1	12,7
	2.5	9,4	18,3
	3.6	11,1	30,2
	4.9	7,2	17,7
	6.4	11,1	16,5
	8.1	7,8	18,5
	10.0	9,9	17,2

**Tabela 4.14: Erro médio percentual do dimensionamento em relação à pose dos objetos, situados à distância de calibração, e à resolução**

Erro Médio Percentual		Pose	
		Horizontal	Perfil
Resolução (Megapixels)	0.1	7,3	22,4
	0.4	3,9	6,1
	0.9	3,5	8,9
	1.6	3,9	4,0
	2.5	3,8	3,8
	3.6	3,5	8,7
	4.9	3,3	8,1
	6.4	3,8	7,6
	8.1	3,8	7,2
	10.0	3,9	6,9

Podemos observar, nas Tabelas 4.12 e 4.13 que a melhor pose, em relação ao erro médio percentual do dimensionamento é a horizontal. Esta pose obteve erros menores em todas as resoluções do que a pose “Perfil”.

A resolução não teve um papel muito significativo nesta análise. Apenas na resolução 0.1 megapixel na Tabela 4.13 podemos verificar que existe um erro muito alto, este erro pode ter sua causa na péssima qualidade da imagem nesta resolução, e na dificuldade de realizar a calibração (marcar os pontos) e marcar os pontos de dimensionamento. Porém, nas outras, este oscila entre os valores de 6,2 e 11,1%. Esta afirmação pode ser verificada na Tabela 4.14, onde apenas as fotografias tiradas à 1,3 m de distância foram utilizadas. Nesta tabela podemos verificar que o erro médio percentual se mantém quase constante, para a pose horizontal e que varia pouco para a pose perfil. Podemos afirmar que a menor resolução não é boa para o dimensionamento, mas em todas as outras os dimensionamentos tiveram valores parecidos (pois têm erros médios percentuais parecidos).

#### **4.2.6 Comentários Gerais Sobre os Resultados do Teste 2**

Neste segundo teste chegamos a alguns resultados mais precisos do que no primeiro teste. Como conclusão, podemos citar que a influência da resolução neste teste foi pequena, mas foi possível perceber que a menor resolução é inadequada para dimensionar objetos, pois são gerados erros muito grandes. Acreditamos que o erro na menor resolução é devido à dificuldade de realizar os procedimentos de calibração e dimensionamento por causa da qualidade da imagem, já que esses procedimentos são realizados de forma manual. Acreditamos também que o método utilizado para redução das imagens pode ter influenciado



nos resultados. A maior resolução na maioria dos casos leva a menores erros, sendo mais adequada para um bom dimensionamento, embora esta vantagem seja pequena para resoluções acima de 0.4 megapixels.

Foi possível perceber que o objeto maior é mais bem dimensionado do que o objeto pequeno, quando comparamos os dimensionamentos realizados à mesma distância, e que a influência da distância de calibração é maior em baixas resoluções.

Também verificou-se que *a combinação que gera dimensionamentos mais confiáveis é objeto grande em resolução mais alta, na posição centro, pose horizontal e distância do objeto às câmeras igual à de calibração.*

### **4.3 Teste 3**

Para este teste, apenas um objeto foi fotografado. Como já visto anteriormente na Tabela 3.6, apenas uma distância foi utilizada neste teste, assim como também somente foi utilizada uma posição e uma pose.

Para verificar o efeito da resolução no dimensionamento, dois tipos de câmeras com resoluções diferentes foram utilizadas. Estas câmeras estão ilustradas na Figura 3.2 e Figura 3.4. O objetivo de utilizar câmeras diferentes, e não reduzir as imagens como foi feito nos testes anteriores, é o de verificar se usar câmeras diferentes com parâmetros de calibração diferentes e *resoluções efetivas diferentes* pode influenciar no dimensionamento de uma forma mais clara do que no caso de utilização de câmeras iguais onde a diferença de resolução era obtida por decimação.

O resultado encontrado foi que, na resolução mais baixa o erro foi pequeno (pouco maior que 1%), porém na resolução mais alta o erro foi grande (9,8%).

O fato de termos usado câmeras diferentes, com parâmetros diferentes, nos faz concluir que com uma resolução maior, o dimensionamento de objetos é mais preciso, ao passo de que com câmeras iguais, e redução das imagens via software, a diferença entre o dimensionamento em resolução grande e pequena não é muito grande.

Acreditamos que a diferença entre os erros obtidos, deve-se à construção das câmeras, influência das lentes das mesmas, distância focal etc. No Apêndice C, podemos ver as especificações das câmeras utilizadas

**Tabela 4.15: Erro médio percentual obtido no dimensionamento realizado com câmeras de resoluções diferentes**

Câmera	Resolução (megapixels)	Erro Médio Percentual
Canon Powershot G7	10	1,7
Sony DSC-P73 Cyber-Shot	4,1	9,8

**Tabela 4.16: Erro absoluto no dimensionamento com câmeras de resoluções diferentes**

Câmera	Resolução (megapixels)	Erro Absoluto
Canon Powershot G7	10	0,8
Sony DSC-P73 Cyber-Shot	4,1	4,9

Nas Tabelas Tabela 4.15 e Tabela 4.16, podemos ver os erros percentuais médios e absolutos obtidos neste teste.

O alto erro, obtido neste teste na resolução de 4.1 megapixels, pode ser ocasionado pela distância de calibração ser grande (1.3 m), mostrando que a resolução influencia mais quando a distância é grande.

Os parâmetros de calibração obtidos para este teste podem ser observados na Tabela 4.17.

**Tabela 4.17: Parâmetros de calibração (intrínsecos e extrínsecos) obtidos no Teste 3**

Parâmetro	Sony		Canon	
	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita
X	80,24092	69,02950	85,12180	75,44164
Y	94,17412	104,13391	86,24224	97,01433
Z	1,53637	1,76444	5,27750	4,98807
$\Omega$	1,52917	1,53599	1,51370	1,51433
$\Phi$	-67,06087	-64,04317	-75,27771	-69,99765
K	-3,14139	-3,13664	3,10795	3,12005
U	1085,51140	973,86624	2013,92700	1803,58350
V	670,78665	674,50811	1199,06770	1156,68460
Fu	2113,24080	2130,68180	3346,39990	3381,39730
Fv	2137,10830	2157,33570	3393,61470	3428,05610

Para tentar esclarecer o alto erro obtido neste teste, novas fotos foram tomadas do objeto grande, porém, desta vez utilizamos apenas o par de câmeras Canon Powershot G7 e reduzimos a resolução nas próprias máquinas. As imagens desta parte encontram-se no Apêndice A.

Na Tabela 4.18, podemos ver os resultados desta parte do Teste 3.

**Tabela 4.18: Erros médio percentual e absoluto para o objeto grande a partir de imagens da câmera Canon Powrshot G7, reduzindo-se a resolução diretamente na mesma**

Resolução (megapixels)	Erro médio percentual	Erro absoluto (cm)
0,30	9,0	4,50
1,92	7,0	3,51
3,87	7,9	3,99
5,95	6,0	3,00
10,00	6,6	3,30

De acordo com a Tabela 4.18, podemos ver que os erros variam, e que em menor resolução o erro do dimensionamento obtido é maior, praticamente 50% maior do que em 10 megapixels, porém, levando-se em conta apenas as demais resoluções, vemos que estes erros não variam muito. Isso nos leva a concluir que o resultado mostrado nas Tabelas 4.15 e 4.16 deve-se a diferenças na construção das duas câmeras, lentes utilizadas etc.

## Capítulo 5

### **Conclusões**

Este estudo propôs uma análise de erro de um algoritmo de estereofotogrametria em função da resolução das imagens.

Os testes e rotinas aplicados neste trabalho foram eficientes para a realização desta análise. Foi utilizado o erro médio percentual das dimensões estimadas para realizar as análises e para verificar se a resolução tem impacto significativo ou não no dimensionamento.

Todos os valores de erros utilizados neste trabalho são erros médios percentuais.

Foram realizados três testes, cada um com suas particularidades, para que os resultados fossem confirmados à medida que este projeto caminhava.

No primeiro teste geramos 1080 valores de erro de dimensionamentos, a partir de três objetos, fotografados da forma definida na Tabela 3.3. Este teste revelou que a distância à qual os objetos são fotografados é importante para o dimensionamento, e que o fato de termos utilizado distâncias diferentes para cada objeto, como definido na Tabela 3.2, atrapalhou a análise, levando a resultados não muito consistentes.

No segundo teste, as distâncias dos objetos às câmeras foram mantidas iguais (Tabela 3.4), para que todos os dimensionamentos realizados pudessem ser comparados sem os problemas encontrados no primeiro teste. Este teste comprovou que a influência da resolução no dimensionamento de objetos existe, porém é pequena, quando se trata de imagens decimadas via software. Embora a influência da resolução neste caso seja pequena, pode-se concluir que a menor resolução utilizada (0,1 megapixels) não é aconselhável para realizar dimensionamentos, pois leva a erros relativamente altos, e que a maior resolução utilizada (10,0 megapixels) é a mais aconselhável, pois os erros médios percentuais são menores. Outra comprovação deste teste é que objetos grandes são melhores dimensionados que os pequenos, e que a posição “Centro” juntamente com a pose “Horizontal” e distância às câmeras igual à de calibração gera menores erros de dimensionamento. Foi possível verificar também, que a influência da distância de calibração é maior em baixas resoluções, e que a resolução não é a fonte de erro predominante quando a resolução é razoável (resolução acima de 0.4 megapixels).

O terceiro e último teste teve o intuito de comparar o dimensionamento utilizando resoluções diferentes provenientes da mesma câmera (Teste 2) com o dimensionamento que

utiliza resoluções diferentes provenientes de câmeras diferentes. Este teste comprovou que a influência da resolução no dimensionamento é maior quando temos câmeras diferentes do que quando temos câmeras iguais. Neste teste, o dimensionamento do objeto grande utilizando-se a resolução maior, apresentou um erro de 1,7%, ao passo que quando se utilizou a menor resolução, o erro foi de 9,8%. Mais fotografias precisam ser tiradas para comprovar essa tendência.

Vale lembrar que os resultados do primeiro teste foram prejudicados não só pela distância, em muitas ocasiões muito maiores do que a distância de calibração, mas também pelo foco da câmera digital utilizada que é automático, o que prejudica um pouco a marcação dos pontos para o dimensionamento nos objetos fotografados a distâncias grandes.

Uma sugestão de projetos futuros para minimizar o problema da distância é realizar várias calibrações, em diversas distâncias. Estas calibrações seriam utilizadas para o dimensionamento dos objetos. No momento do dimensionamento, a calibração adequada seria utilizada, o que poderia minimizar o erro devido à distância.

Conclui-se que a resolução das câmeras utilizadas influencia no erro do dimensionamento de objetos utilizando-se estereofotogrametria, porém, esta influência é muito maior quando temos *câmeras diferentes* realizando o dimensionamento. No caso de câmeras iguais, onde a resolução é reduzida via software, esta influência ainda pode ser notada, porém com muito menos intensidade, não fazendo muito sentido utilizar uma mesma câmera para dimensionar objetos em resoluções diferentes. Uma hipótese para explicar este fato é que quando utilizamos câmeras diferentes, os parâmetros de calibração das mesmas são diferentes e quando utilizamos câmeras iguais, os parâmetros de calibração para resoluções baixas estão fortemente relacionados aos parâmetros das resoluções altas, com os quais o erro gerado pelo dimensionamento de um objeto é menor.

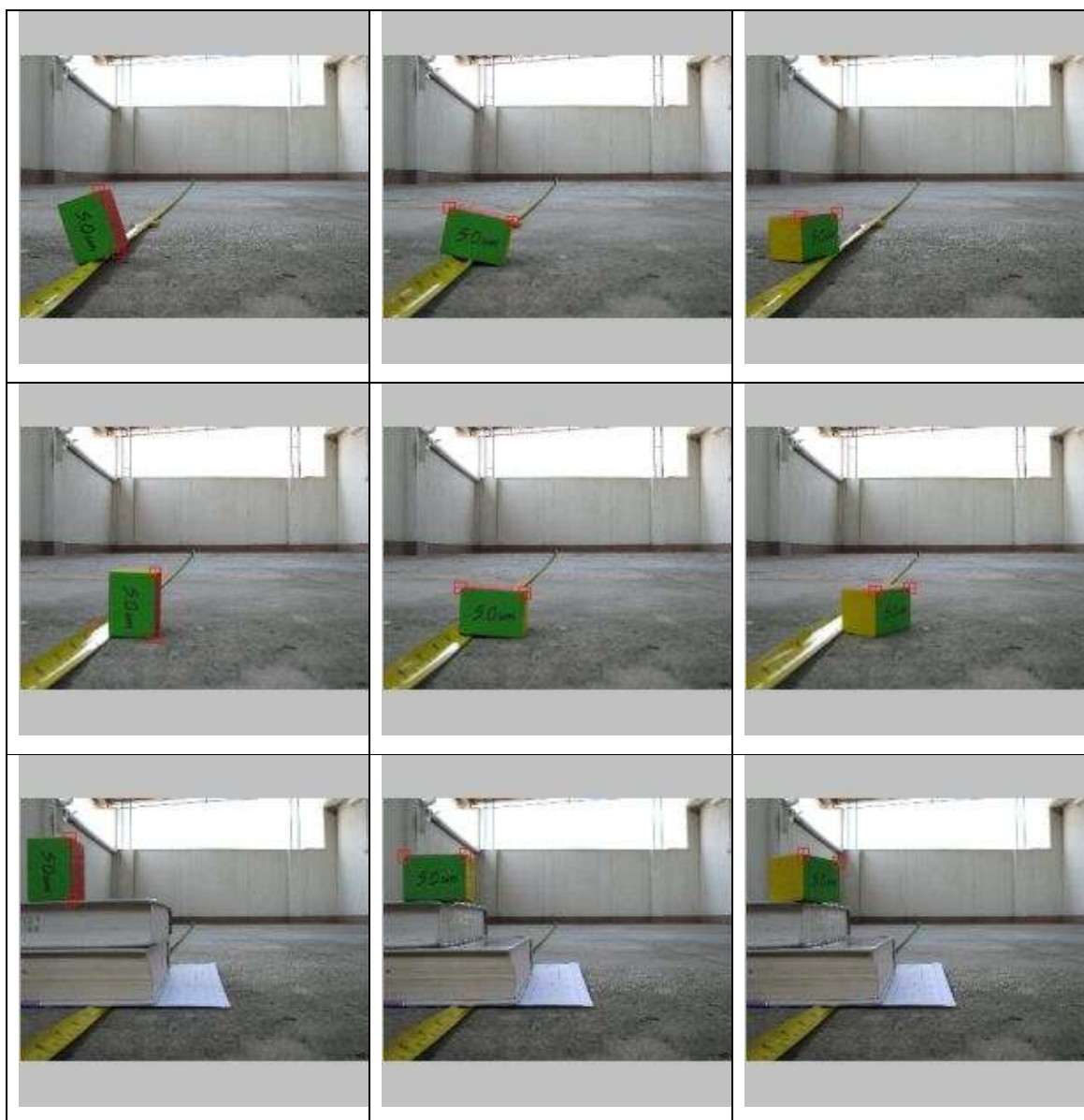
Podemos também concluir que o erro do dimensionamento não é devido apenas à resolução, e sim a outros fatores, como distância de calibração e das câmeras aos objetos, método de decimação das imagens, ângulos de abertura das câmeras, tipos de lentes utilizadas, realização da calibração com imagens ruins (resoluções baixas e longas distâncias) etc. E que os objetos maiores são melhor dimensionados, assim como a posição “Centro” aliada à pose “Horizontal”. A distância às câmeras igual à de calibração geram menores erros.

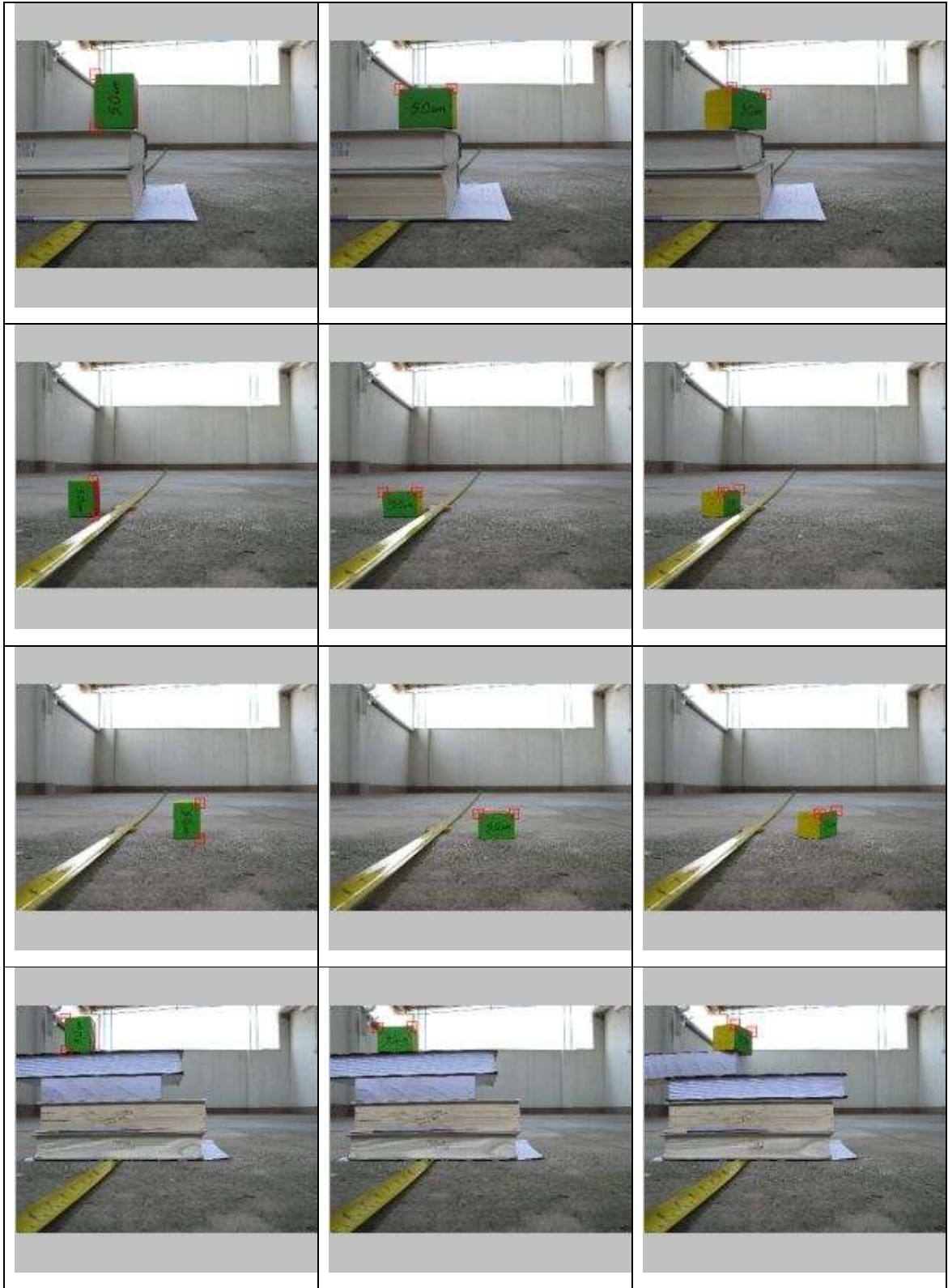
## Referencias Bibliográficas

- [1] Silva, L. C., “Método Robusto para a Calibração de Câmeras em Estereofotogrametria”, Tese do Doutorado, COPPE-UFRJ, 2003.
- [2] Moraes, R. S., “Análise da relação da distância de calibração de câmeras em estereofotogrametria”. Projeto Final, DEL-UFRJ, 2008
- [3] <http://esupport.sony.com/US/perl/model-documents.pl?mdl=DSCP73&LOC=3>, último acesso em 06/07/2008 às 12:51
- [4] <http://www.canon.com/camera-museum/tech/report/200612/report.html>, último acesso em 06/07/2008 às 13:36
- [5] <http://www.canon.com/camera-museum/tech/report/200612/table3.html>, último acesso em 06/07/2008 às 13:37

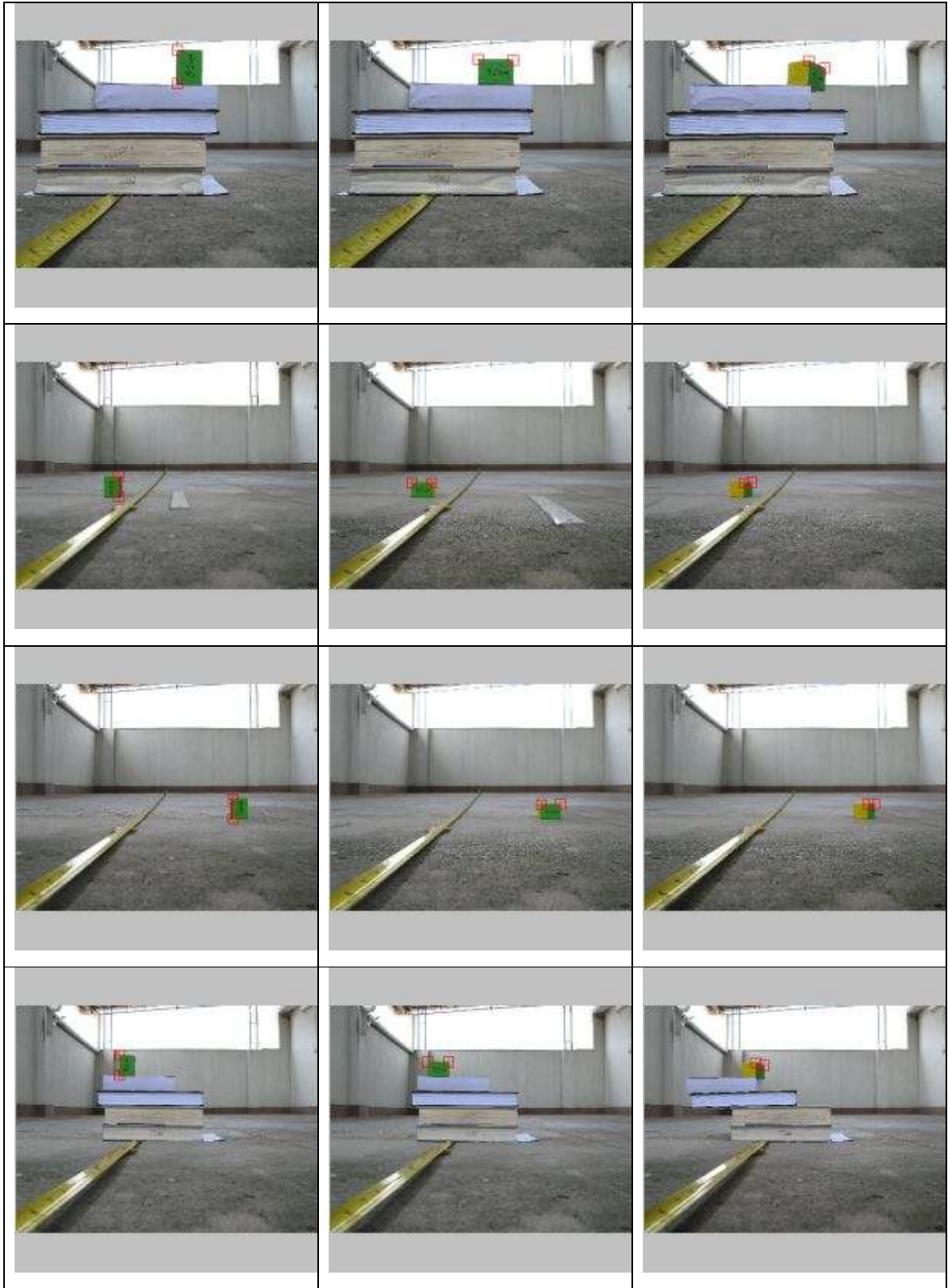
## Apêndice A

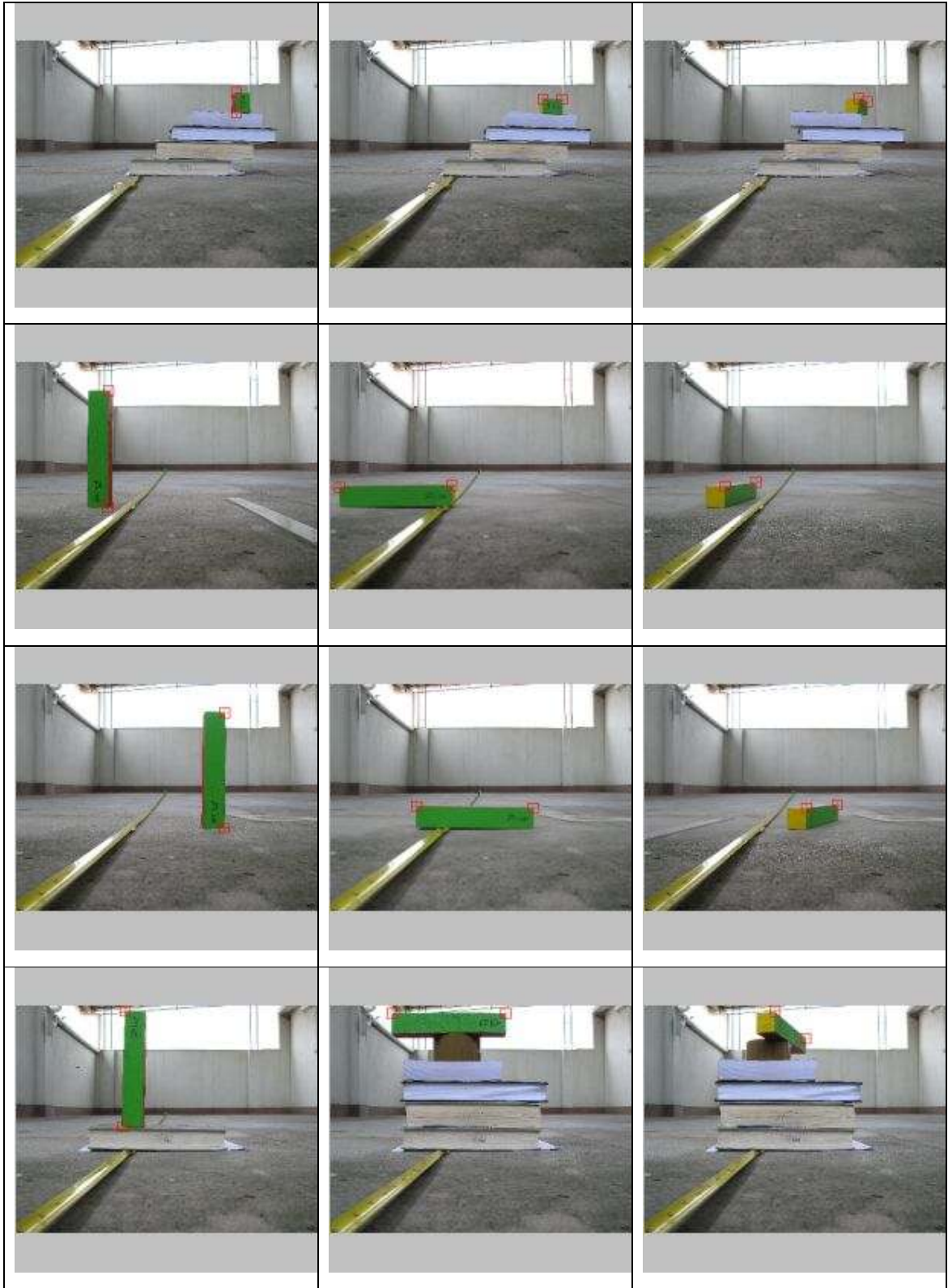
Miniatura das imagens obtidas no Teste 1 (Câmera Direita)

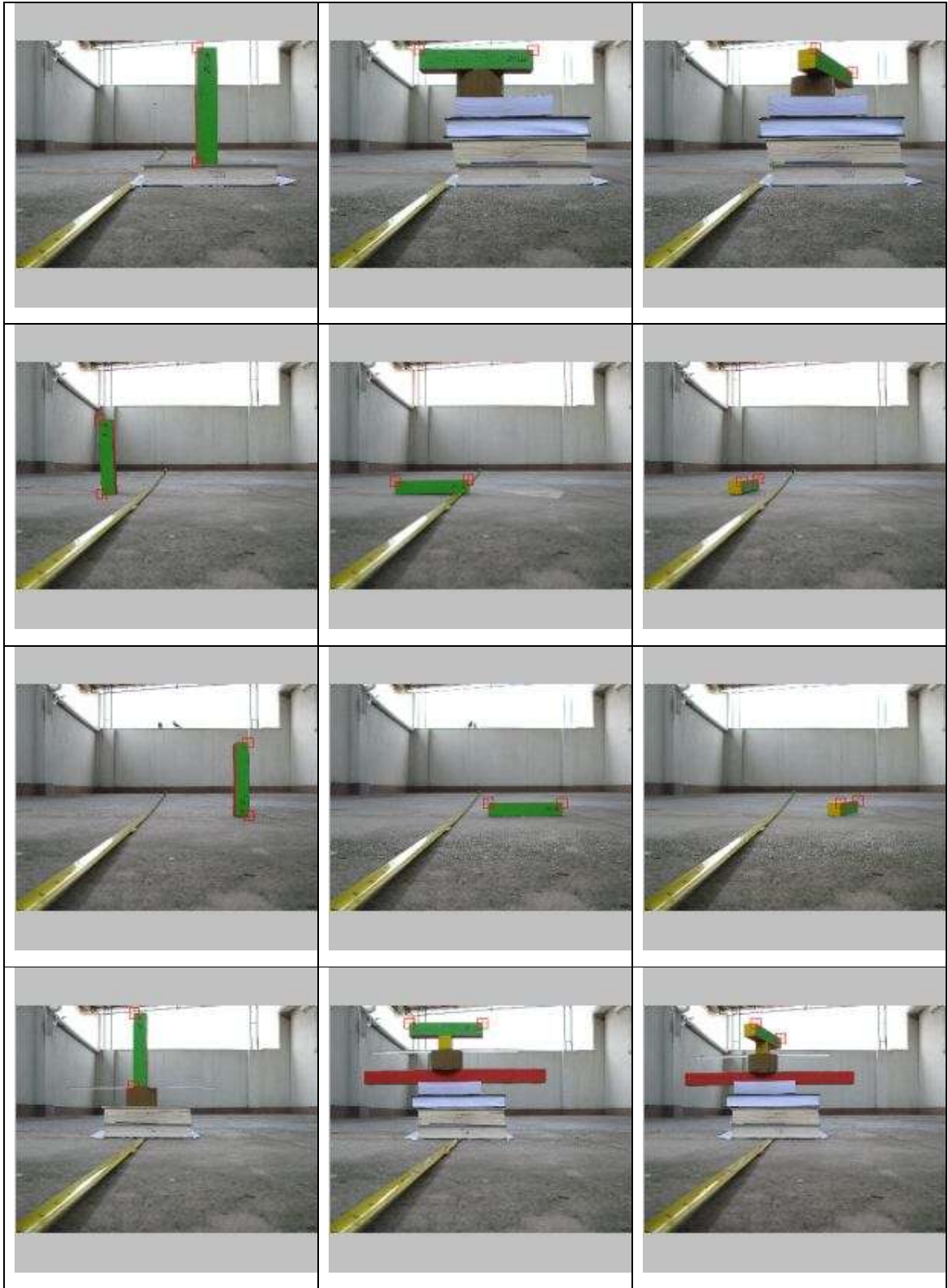




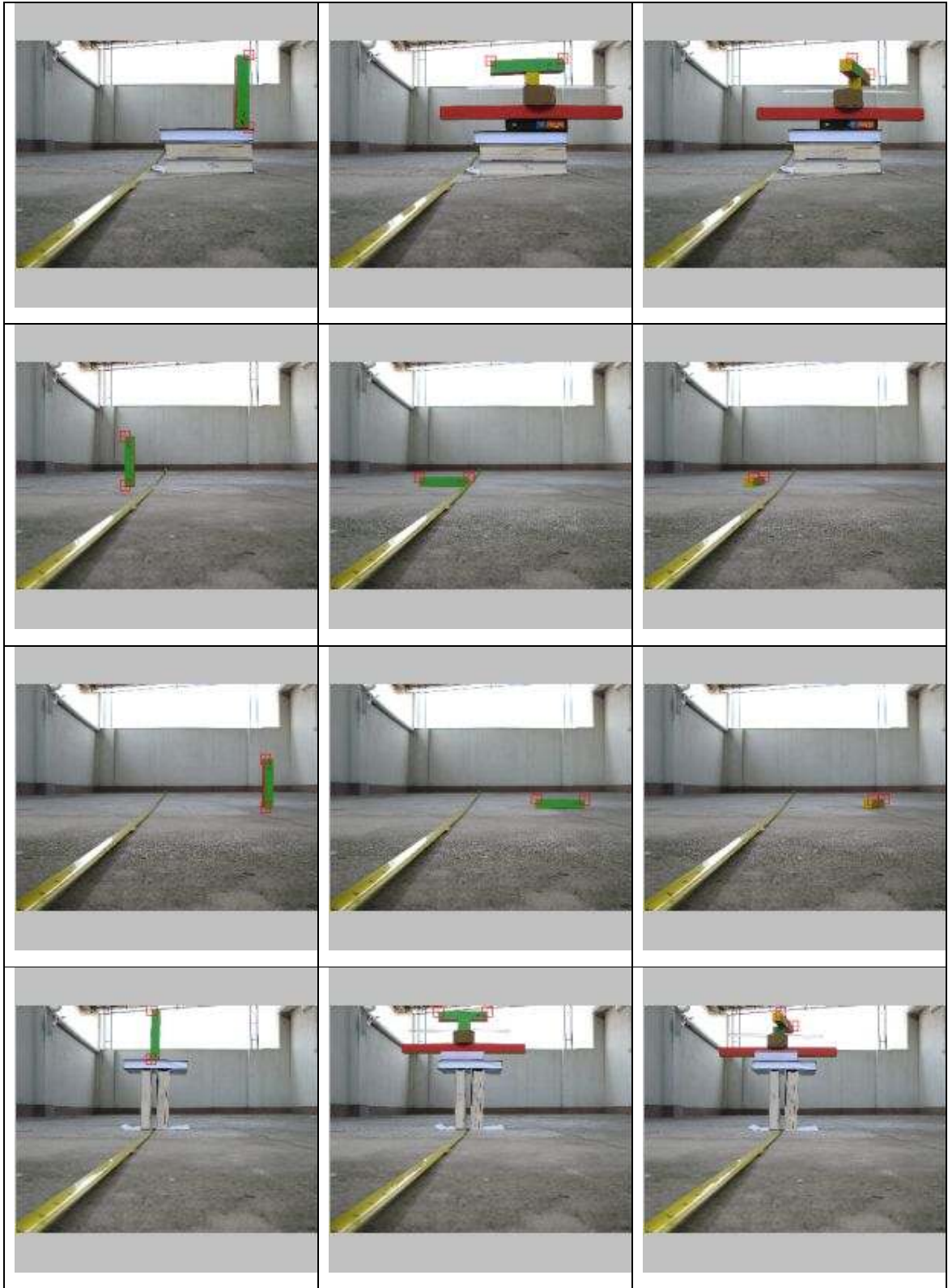


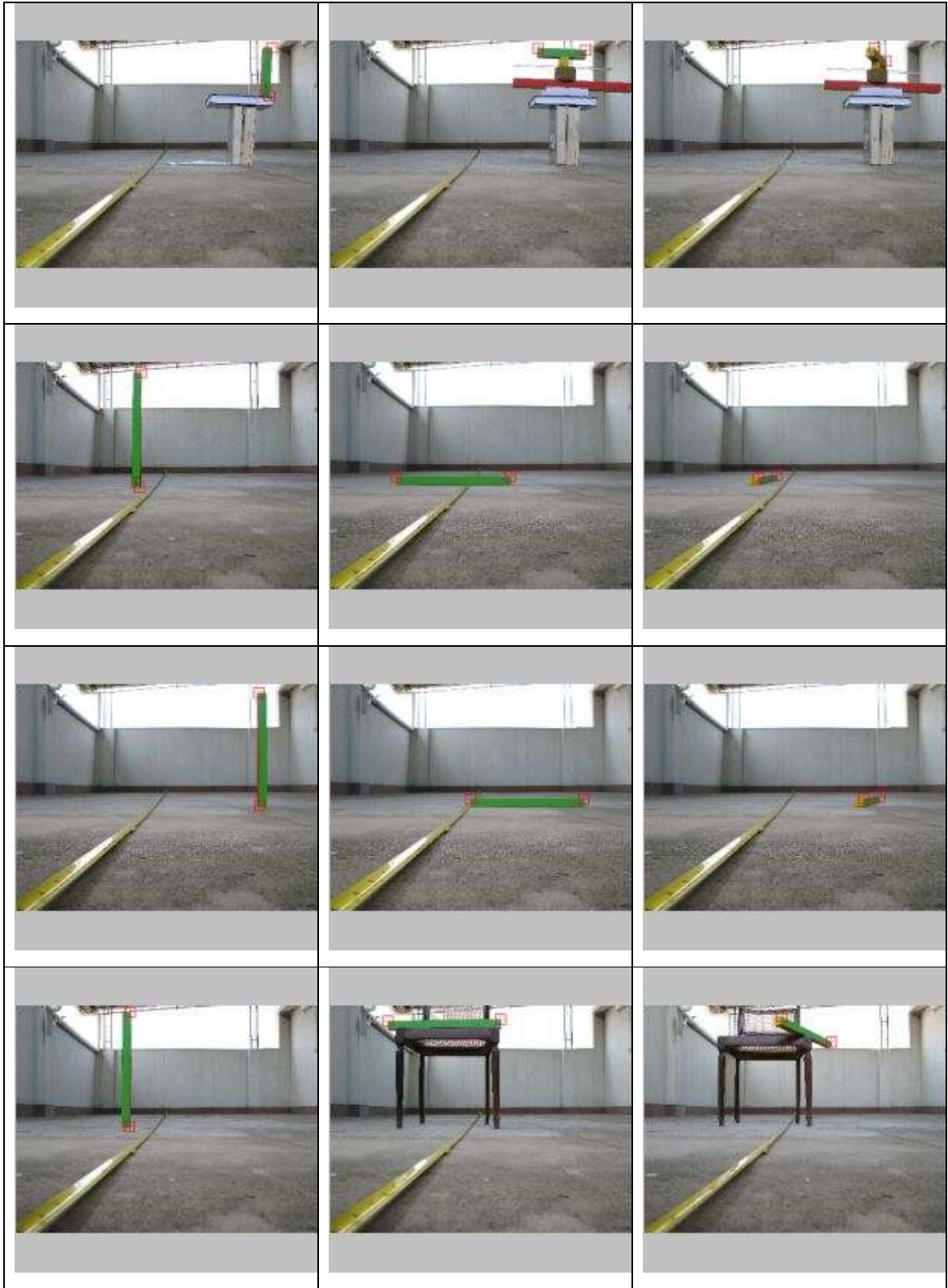






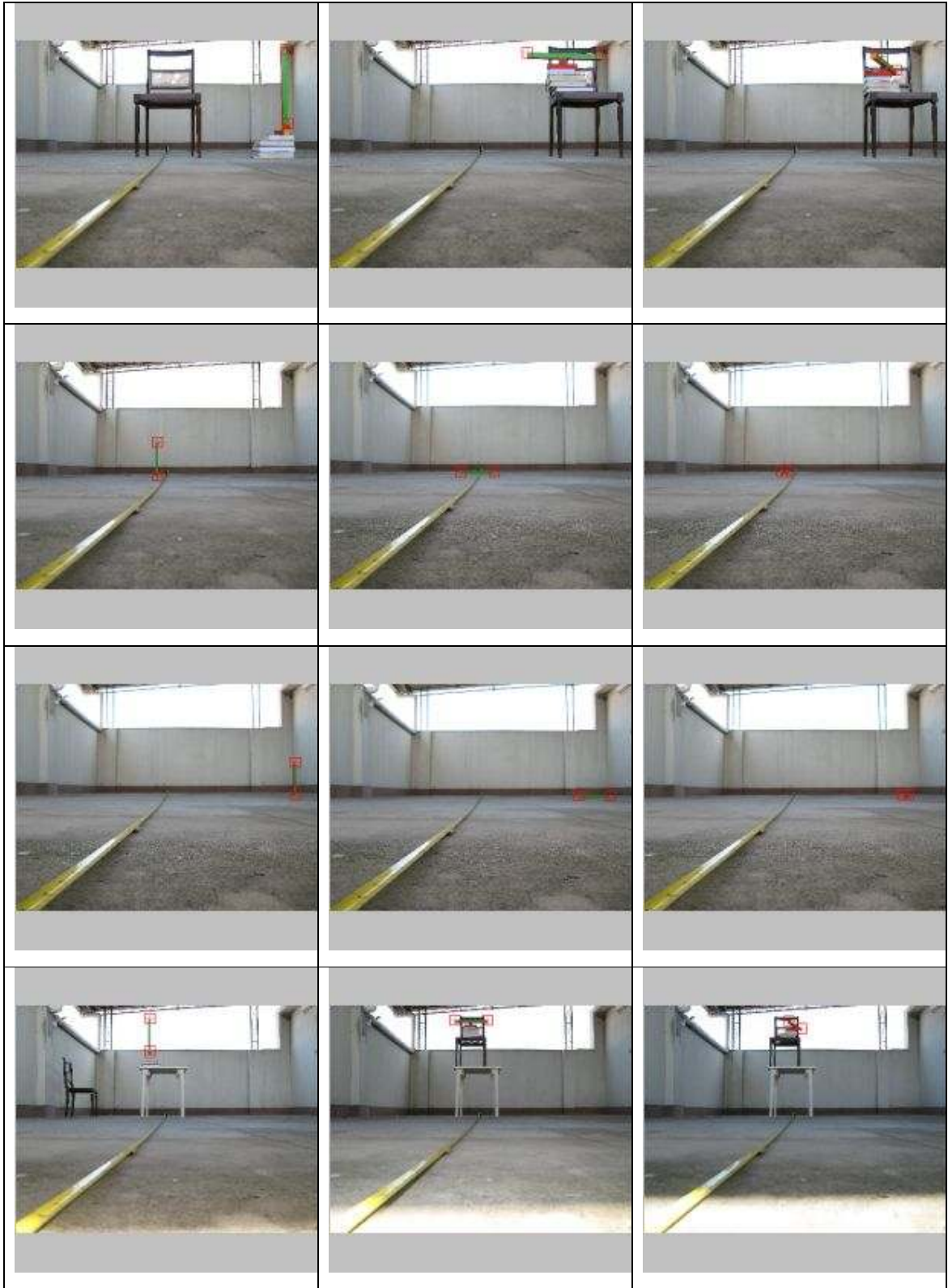






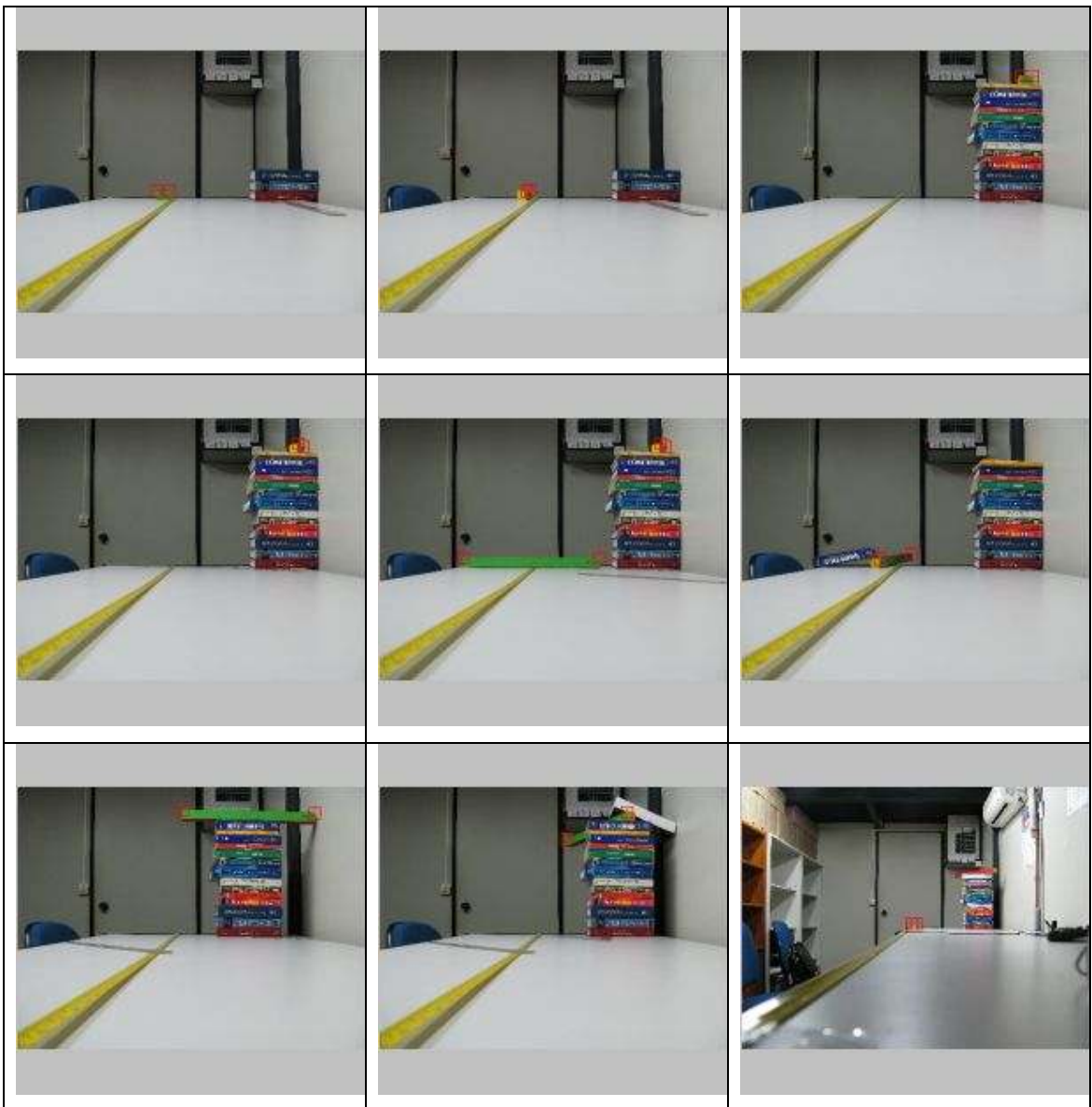




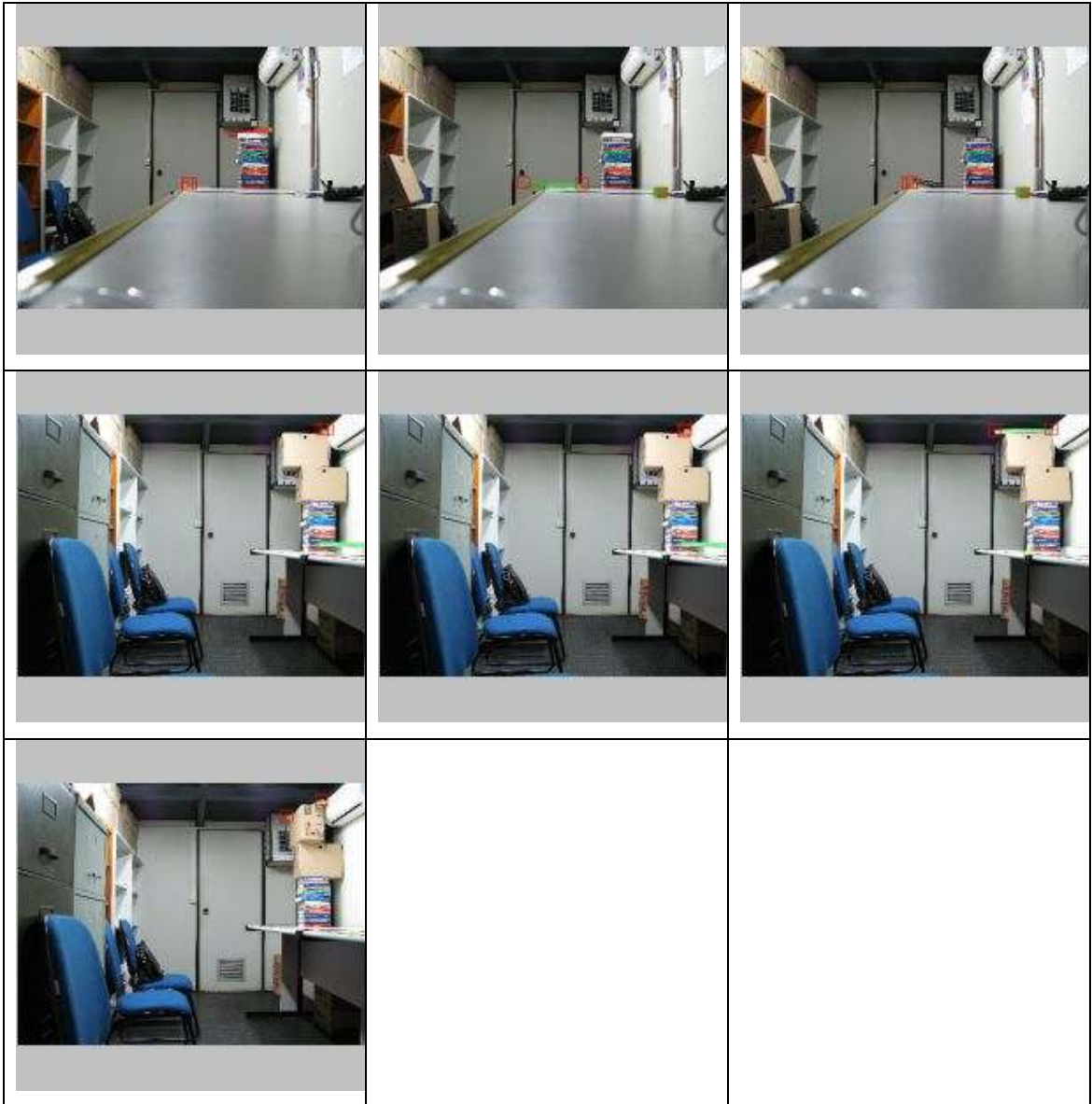




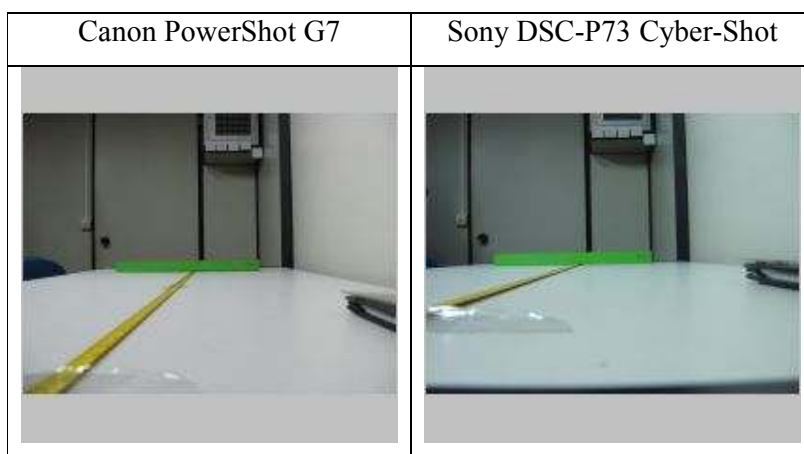
Miniaturas das imagens obtidas no Teste 2 (Câmera Direita)



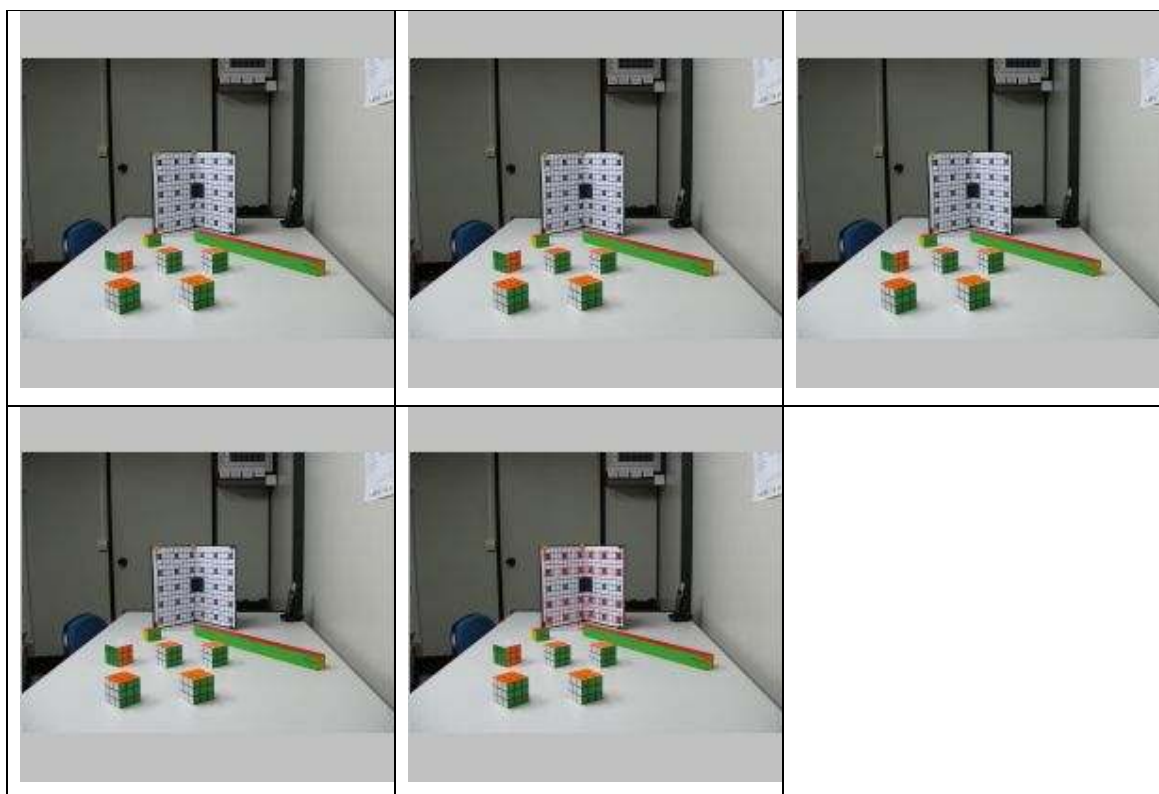




Miniaturas das imagens obtidas no Teste 3 (Câmera Direita)



Miniaturas das imagens obtidas na segunda parte do Teste 3 (Maior resolução para a menor - Câmera Direita)



## Apêndice B

- Resultados completos do Teste 1

Resolução (megapixels)	Dimensionamento (cm)	Erro Relativo %	Tamanho Objeto (cm)	Objeto	Distância (cm)	Posição	Pose
0.1	4,996173457	0,1	5,0	Pequeno	25	Centro	Vertical
0.4	5,029957298	0,6	5,0	Pequeno	25	Centro	Vertical
0.9	4,980485869	0,4	5,0	Pequeno	25	Centro	Vertical
1.6	4,901647173	2,0	5,0	Pequeno	25	Centro	Vertical
2.5	4,930671597	1,4	5,0	Pequeno	25	Centro	Vertical
3.6	4,860548010	2,8	5,0	Pequeno	25	Centro	Vertical
4.9	4,867893922	2,6	5,0	Pequeno	25	Centro	Vertical
6.4	4,881376922	2,4	5,0	Pequeno	25	Centro	Vertical
8.1	4,894606297	2,1	5,0	Pequeno	25	Centro	Vertical
10.0	4,881874475	2,4	5,0	Pequeno	25	Centro	Vertical
0.1	5,226111627	4,5	5,0	Pequeno	25	Centro	Horizontal
0.4	5,027285417	0,5	5,0	Pequeno	25	Centro	Horizontal
0.9	4,980430723	0,4	5,0	Pequeno	25	Centro	Horizontal
1.6	4,928012984	1,4	5,0	Pequeno	25	Centro	Horizontal
2.5	4,977607472	0,4	5,0	Pequeno	25	Centro	Horizontal
3.6	4,976636047	0,5	5,0	Pequeno	25	Centro	Horizontal
4.9	4,936847084	1,3	5,0	Pequeno	25	Centro	Horizontal
6.4	4,956310120	0,9	5,0	Pequeno	25	Centro	Horizontal
8.1	4,979040155	0,4	5,0	Pequeno	25	Centro	Horizontal
10.0	4,949912720	1,0	5,0	Pequeno	25	Centro	Horizontal
0.1	5,017439785	0,3	5,0	Pequeno	25	Centro	Perfil
0.4	4,934600117	1,3	5,0	Pequeno	25	Centro	Perfil
0.9	5,071657271	1,4	5,0	Pequeno	25	Centro	Perfil
1.6	4,970448263	0,6	5,0	Pequeno	25	Centro	Perfil
2.5	4,970008951	0,6	5,0	Pequeno	25	Centro	Perfil
3.6	4,909623327	1,8	5,0	Pequeno	25	Centro	Perfil
4.9	4,929742097	1,4	5,0	Pequeno	25	Centro	Perfil
6.4	4,914712408	1,7	5,0	Pequeno	25	Centro	Perfil
8.1	5,014813079	0,3	5,0	Pequeno	25	Centro	Perfil
10.0	4,953815959	0,9	5,0	Pequeno	25	Centro	Perfil
0.1	5,056941536	1,1	5,0	Pequeno	25	Direita	Vertical
0.4	4,929917188	1,4	5,0	Pequeno	25	Direita	Vertical
0.9	4,955158071	0,9	5,0	Pequeno	25	Direita	Vertical
1.6	4,944254058	1,1	5,0	Pequeno	25	Direita	Vertical
2.5	4,963679039	0,7	5,0	Pequeno	25	Direita	Vertical
3.6	4,921660385	1,6	5,0	Pequeno	25	Direita	Vertical
4.9	4,928507832	1,4	5,0	Pequeno	25	Direita	Vertical
6.4	4,940147123	1,2	5,0	Pequeno	25	Direita	Vertical
8.1	4,925325736	1,5	5,0	Pequeno	25	Direita	Vertical
10.0	4,912671059	1,7	5,0	Pequeno	25	Direita	Vertical
0.1	5,172041268	3,4	5,0	Pequeno	25	Direita	Horizontal
0.4	5,083582177	1,7	5,0	Pequeno	25	Direita	Horizontal
0.9	4,998299727	0,0	5,0	Pequeno	25	Direita	Horizontal

1.6	4,949311311	1,0	5,0	Pequeno	25	Direita	Horizontal
2.5	5,014781067	0,3	5,0	Pequeno	25	Direita	Horizontal
3.6	4,945340496	1,1	5,0	Pequeno	25	Direita	Horizontal
4.9	4,955926228	0,9	5,0	Pequeno	25	Direita	Horizontal
6.4	4,993686205	0,1	5,0	Pequeno	25	Direita	Horizontal
8.1	4,957331428	0,9	5,0	Pequeno	25	Direita	Horizontal
10.0	4,918491876	1,6	5,0	Pequeno	25	Direita	Horizontal
0.1	5,455008180	9,1	5,0	Pequeno	25	Direita	Perfil
0.4	5,153689007	3,1	5,0	Pequeno	25	Direita	Perfil
0.9	5,224038628	4,5	5,0	Pequeno	25	Direita	Perfil
1.6	5,181371166	3,6	5,0	Pequeno	25	Direita	Perfil
2.5	5,183785241	3,7	5,0	Pequeno	25	Direita	Perfil
3.6	5,177342944	3,5	5,0	Pequeno	25	Direita	Perfil
4.9	5,187594672	3,8	5,0	Pequeno	25	Direita	Perfil
6.4	5,226080038	4,5	5,0	Pequeno	25	Direita	Perfil
8.1	5,202857615	4,1	5,0	Pequeno	25	Direita	Perfil
10.0	5,095976046	1,9	5,0	Pequeno	25	Direita	Perfil
0.1	4,792108668	4,2	5,0	Pequeno	25	Superior	Vertical
0.4	4,940064720	1,2	5,0	Pequeno	25	Superior	Vertical
0.9	4,942940962	1,1	5,0	Pequeno	25	Superior	Vertical
1.6	4,885653281	2,3	5,0	Pequeno	25	Superior	Vertical
2.5	4,906851534	1,9	5,0	Pequeno	25	Superior	Vertical
3.6	4,857160344	2,9	5,0	Pequeno	25	Superior	Vertical
4.9	4,862893939	2,7	5,0	Pequeno	25	Superior	Vertical
6.4	4,872072479	2,6	5,0	Pequeno	25	Superior	Vertical
8.1	4,873889541	2,5	5,0	Pequeno	25	Superior	Vertical
10.0	4,878151102	2,4	5,0	Pequeno	25	Superior	Vertical
0.1	4,844289223	3,1	5,0	Pequeno	25	Superior	Horizontal
0.4	4,924576340	1,5	5,0	Pequeno	25	Superior	Horizontal
0.9	4,951808462	1,0	5,0	Pequeno	25	Superior	Horizontal
1.6	4,876764290	2,5	5,0	Pequeno	25	Superior	Horizontal
2.5	4,877192801	2,5	5,0	Pequeno	25	Superior	Horizontal
3.6	4,805805060	3,9	5,0	Pequeno	25	Superior	Horizontal
4.9	4,832151447	3,4	5,0	Pequeno	25	Superior	Horizontal
6.4	4,832831436	3,3	5,0	Pequeno	25	Superior	Horizontal
8.1	4,857156278	2,9	5,0	Pequeno	25	Superior	Horizontal
10.0	4,843567842	3,1	5,0	Pequeno	25	Superior	Horizontal
0.1	5,147507299	3,0	5,0	Pequeno	25	Superior	Perfil
0.4	5,007503440	0,2	5,0	Pequeno	25	Superior	Perfil
0.9	5,060109128	1,2	5,0	Pequeno	25	Superior	Perfil
1.6	5,052129258	1,0	5,0	Pequeno	25	Superior	Perfil
2.5	5,030716348	0,6	5,0	Pequeno	25	Superior	Perfil
3.6	4,963822619	0,7	5,0	Pequeno	25	Superior	Perfil
4.9	5,062921286	1,3	5,0	Pequeno	25	Superior	Perfil
6.4	5,032985872	0,7	5,0	Pequeno	25	Superior	Perfil
8.1	5,093411359	1,9	5,0	Pequeno	25	Superior	Perfil
10.0	5,021667620	0,4	5,0	Pequeno	25	Superior	Perfil
0.1	4,037776098	19,2	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Vertical
0.4	3,970500831	20,6	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Vertical
0.9	3,989329552	20,2	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Vertical
1.6	3,922724213	21,5	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Vertical
2.5	3,908401211	21,8	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Vertical

3.6	3,886000068	22,3	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Vertical
4.9	3,920385525	21,6	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Vertical
6.4	3,944421503	21,1	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Vertical
8.1	3,917498923	21,7	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Vertical
10.0	3,937358045	21,3	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Vertical
0.1	4,961899588	0,8	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Horizontal
0.4	4,938380482	1,2	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Horizontal
0.9	4,953566965	0,9	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Horizontal
1.6	4,911218265	1,8	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Horizontal
2.5	4,916767275	1,7	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Horizontal
3.6	4,858559260	2,8	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Horizontal
4.9	4,863409460	2,7	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Horizontal
6.4	4,884493722	2,3	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Horizontal
8.1	4,874260779	2,5	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Horizontal
10.0	4,866429893	2,7	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Horizontal
0.1	5,244539455	4,9	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Perfil
0.4	5,070312972	1,4	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Perfil
0.9	5,138639722	2,8	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Perfil
1.6	5,134555072	2,7	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Perfil
2.5	5,189850161	3,8	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Perfil
3.6	5,040858642	0,8	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Perfil
4.9	5,060404901	1,2	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Perfil
6.4	5,091033207	1,8	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Perfil
8.1	5,082183790	1,6	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Perfil
10.0	5,022419829	0,4	5,0	Pequeno	25	Superior Direita	Perfil
0.1	4,920743843	1,6	5,0	Pequeno	40	Centro	Vertical
0.4	5,013764955	0,3	5,0	Pequeno	40	Centro	Vertical
0.9	5,036193210	0,7	5,0	Pequeno	40	Centro	Vertical
1.6	4,994645773	0,1	5,0	Pequeno	40	Centro	Vertical
2.5	5,004865784	0,1	5,0	Pequeno	40	Centro	Vertical
3.6	4,960168345	0,8	5,0	Pequeno	40	Centro	Vertical
4.9	4,956186273	0,9	5,0	Pequeno	40	Centro	Vertical
6.4	4,959053023	0,8	5,0	Pequeno	40	Centro	Vertical
8.1	4,964677809	0,7	5,0	Pequeno	40	Centro	Vertical
10.0	4,977085771	0,5	5,0	Pequeno	40	Centro	Vertical
0.1	4,870408890	2,6	5,0	Pequeno	40	Centro	Horizontal
0.4	5,067687872	1,4	5,0	Pequeno	40	Centro	Horizontal
0.9	5,110319488	2,2	5,0	Pequeno	40	Centro	Horizontal
1.6	5,065227195	1,3	5,0	Pequeno	40	Centro	Horizontal
2.5	5,080120267	1,6	5,0	Pequeno	40	Centro	Horizontal
3.6	5,017086490	0,3	5,0	Pequeno	40	Centro	Horizontal
4.9	5,043505643	0,9	5,0	Pequeno	40	Centro	Horizontal
6.4	5,053724838	1,1	5,0	Pequeno	40	Centro	Horizontal
8.1	5,039011731	0,8	5,0	Pequeno	40	Centro	Horizontal
10.0	5,068544101	1,4	5,0	Pequeno	40	Centro	Horizontal
0.1	4,845508358	3,1	5,0	Pequeno	40	Centro	Perfil
0.4	4,809364707	3,8	5,0	Pequeno	40	Centro	Perfil
0.9	4,986330439	0,3	5,0	Pequeno	40	Centro	Perfil
1.6	4,916997404	1,7	5,0	Pequeno	40	Centro	Perfil
2.5	4,962594021	0,7	5,0	Pequeno	40	Centro	Perfil
3.6	4,934681880	1,3	5,0	Pequeno	40	Centro	Perfil
4.9	4,894564479	2,1	5,0	Pequeno	40	Centro	Perfil

6.4	4,765495518	4,7	5,0	Pequeno	40	Centro	Perfil
8.1	4,858392774	2,8	5,0	Pequeno	40	Centro	Perfil
10.0	4,896221107	2,1	5,0	Pequeno	40	Centro	Perfil
0.1	5,051790068	1,0	5,0	Pequeno	40	Direita	Vertical
0.4	5,008058070	0,2	5,0	Pequeno	40	Direita	Vertical
0.9	5,037024330	0,7	5,0	Pequeno	40	Direita	Vertical
1.6	4,971897807	0,6	5,0	Pequeno	40	Direita	Vertical
2.5	5,018341507	0,4	5,0	Pequeno	40	Direita	Vertical
3.6	4,993285005	0,1	5,0	Pequeno	40	Direita	Vertical
4.9	5,019653686	0,4	5,0	Pequeno	40	Direita	Vertical
6.4	5,012034312	0,2	5,0	Pequeno	40	Direita	Vertical
8.1	5,023205206	0,5	5,0	Pequeno	40	Direita	Vertical
10.0	4,994513584	0,1	5,0	Pequeno	40	Direita	Vertical
0.1	5,227085790	4,5	5,0	Pequeno	40	Direita	Horizontal
0.4	5,148066601	3,0	5,0	Pequeno	40	Direita	Horizontal
0.9	5,118217748	2,4	5,0	Pequeno	40	Direita	Horizontal
1.6	5,104653182	2,1	5,0	Pequeno	40	Direita	Horizontal
2.5	5,150870186	3,0	5,0	Pequeno	40	Direita	Horizontal
3.6	5,157304838	3,1	5,0	Pequeno	40	Direita	Horizontal
4.9	5,128754689	2,6	5,0	Pequeno	40	Direita	Horizontal
6.4	5,156567258	3,1	5,0	Pequeno	40	Direita	Horizontal
8.1	5,131070595	2,6	5,0	Pequeno	40	Direita	Horizontal
10.0	5,103750828	2,1	5,0	Pequeno	40	Direita	Horizontal
0.1	4,711993269	5,8	5,0	Pequeno	40	Direita	Perfil
0.4	4,810181819	3,8	5,0	Pequeno	40	Direita	Perfil
0.9	5,309391519	6,2	5,0	Pequeno	40	Direita	Perfil
1.6	5,110358077	2,2	5,0	Pequeno	40	Direita	Perfil
2.5	5,233489877	4,7	5,0	Pequeno	40	Direita	Perfil
3.6	5,112650634	2,3	5,0	Pequeno	40	Direita	Perfil
4.9	5,155861129	3,1	5,0	Pequeno	40	Direita	Perfil
6.4	5,117229000	2,3	5,0	Pequeno	40	Direita	Perfil
8.1	5,047677737	1,0	5,0	Pequeno	40	Direita	Perfil
10.0	5,193430219	3,9	5,0	Pequeno	40	Direita	Perfil
0.1	4,665669019	6,7	5,0	Pequeno	40	Superior	Vertical
0.4	4,792641099	4,1	5,0	Pequeno	40	Superior	Vertical
0.9	4,875617833	2,5	5,0	Pequeno	40	Superior	Vertical
1.6	4,858013583	2,8	5,0	Pequeno	40	Superior	Vertical
2.5	4,904777457	1,9	5,0	Pequeno	40	Superior	Vertical
3.6	4,842732267	3,1	5,0	Pequeno	40	Superior	Vertical
4.9	4,871262961	2,6	5,0	Pequeno	40	Superior	Vertical
6.4	4,854693946	2,9	5,0	Pequeno	40	Superior	Vertical
8.1	4,829350949	3,4	5,0	Pequeno	40	Superior	Vertical
10.0	4,892410828	2,2	5,0	Pequeno	40	Superior	Vertical
0.1	4,883986405	2,3	5,0	Pequeno	40	Superior	Horizontal
0.4	5,030815668	0,6	5,0	Pequeno	40	Superior	Horizontal
0.9	5,036552672	0,7	5,0	Pequeno	40	Superior	Horizontal
1.6	4,994850058	0,1	5,0	Pequeno	40	Superior	Horizontal
2.5	4,999326771	0,0	5,0	Pequeno	40	Superior	Horizontal
3.6	4,951504179	1,0	5,0	Pequeno	40	Superior	Horizontal
4.9	4,991520368	0,2	5,0	Pequeno	40	Superior	Horizontal
6.4	5,003732017	0,1	5,0	Pequeno	40	Superior	Horizontal
8.1	4,977067984	0,5	5,0	Pequeno	40	Superior	Horizontal

10.0	5,006911899	0,1	5,0	Pequeno	40	Superior	Horizontal
0.1	4,810254875	3,8	5,0	Pequeno	40	Superior	Perfil
0.4	4,892132263	2,2	5,0	Pequeno	40	Superior	Perfil
0.9	4,893911756	2,1	5,0	Pequeno	40	Superior	Perfil
1.6	4,945495674	1,1	5,0	Pequeno	40	Superior	Perfil
2.5	4,892613099	2,1	5,0	Pequeno	40	Superior	Perfil
3.6	4,988169261	0,2	5,0	Pequeno	40	Superior	Perfil
4.9	4,980123366	0,4	5,0	Pequeno	40	Superior	Perfil
6.4	4,833621648	3,3	5,0	Pequeno	40	Superior	Perfil
8.1	5,022097315	0,4	5,0	Pequeno	40	Superior	Perfil
10.0	4,936906364	1,3	5,0	Pequeno	40	Superior	Perfil
0.1	4,787529582	4,2	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Vertical
0.4	4,812523401	3,7	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Vertical
0.9	4,849804086	3,0	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Vertical
1.6	4,827445203	3,5	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Vertical
2.5	4,871054500	2,6	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Vertical
3.6	4,854085538	2,9	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Vertical
4.9	4,838154911	3,2	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Vertical
6.4	4,840011588	3,2	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Vertical
8.1	4,873584682	2,5	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Vertical
10.0	4,856717589	2,9	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Vertical
0.1	5,070528039	1,4	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Horizontal
0.4	4,995820992	0,1	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Horizontal
0.9	4,967480091	0,7	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Horizontal
1.6	4,993248342	0,1	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Horizontal
2.5	4,979137683	0,4	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Horizontal
3.6	4,984480996	0,3	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Horizontal
4.9	4,946181035	1,1	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Horizontal
6.4	4,922457400	1,6	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Horizontal
8.1	4,909603223	1,8	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Horizontal
10.0	4,908388274	1,8	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Horizontal
0.1	4,731402358	5,4	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Perfil
0.4	4,800772298	4,0	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Perfil
0.9	4,991734885	0,2	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Perfil
1.6	5,115324362	2,3	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Perfil
2.5	5,082774696	1,7	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Perfil
3.6	5,078474175	1,6	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Perfil
4.9	4,981948077	0,4	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Perfil
6.4	5,005446308	0,1	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Perfil
8.1	4,973169922	0,5	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Perfil
10.0	5,006276788	0,1	5,0	Pequeno	40	Superior Direita	Perfil
0.1	4,770234579	4,6	5,0	Pequeno	70	Centro	Vertical
0.4	4,895308264	2,1	5,0	Pequeno	70	Centro	Vertical
0.9	5,018677660	0,4	5,0	Pequeno	70	Centro	Vertical
1.6	4,970044113	0,6	5,0	Pequeno	70	Centro	Vertical
2.5	5,005423659	0,1	5,0	Pequeno	70	Centro	Vertical
3.6	4,984603575	0,3	5,0	Pequeno	70	Centro	Vertical
4.9	4,973840334	0,5	5,0	Pequeno	70	Centro	Vertical
6.4	5,015336408	0,3	5,0	Pequeno	70	Centro	Vertical
8.1	5,027887664	0,6	5,0	Pequeno	70	Centro	Vertical
10.0	5,006447610	0,1	5,0	Pequeno	70	Centro	Vertical
0.1	5,008587307	0,2	5,0	Pequeno	70	Centro	Horizontal

0.4	5,041065741	0,8	5,0	Pequeno	70	Centro	Horizontal
0.9	5,083600987	1,7	5,0	Pequeno	70	Centro	Horizontal
1.6	5,143924013	2,9	5,0	Pequeno	70	Centro	Horizontal
2.5	5,153522630	3,1	5,0	Pequeno	70	Centro	Horizontal
3.6	5,132618940	2,7	5,0	Pequeno	70	Centro	Horizontal
4.9	5,184871618	3,7	5,0	Pequeno	70	Centro	Horizontal
6.4	5,091264052	1,8	5,0	Pequeno	70	Centro	Horizontal
8.1	5,132650328	2,7	5,0	Pequeno	70	Centro	Horizontal
10.0	5,111663717	2,2	5,0	Pequeno	70	Centro	Horizontal
0.1	4,798791991	4,0	5,0	Pequeno	70	Centro	Perfil
0.4	5,113607535	2,3	5,0	Pequeno	70	Centro	Perfil
0.9	5,311348411	6,2	5,0	Pequeno	70	Centro	Perfil
1.6	5,463377777	9,3	5,0	Pequeno	70	Centro	Perfil
2.5	4,919754678	1,6	5,0	Pequeno	70	Centro	Perfil
3.6	4,968849242	0,6	5,0	Pequeno	70	Centro	Perfil
4.9	5,299134805	6,0	5,0	Pequeno	70	Centro	Perfil
6.4	5,426128325	8,5	5,0	Pequeno	70	Centro	Perfil
8.1	5,293213417	5,9	5,0	Pequeno	70	Centro	Perfil
10.0	5,229985781	4,6	5,0	Pequeno	70	Centro	Perfil
0.1	4,661595305	6,8	5,0	Pequeno	70	Direita	Vertical
0.4	4,924819018	1,5	5,0	Pequeno	70	Direita	Vertical
0.9	4,967224310	0,7	5,0	Pequeno	70	Direita	Vertical
1.6	4,946952157	1,1	5,0	Pequeno	70	Direita	Vertical
2.5	4,949462432	1,0	5,0	Pequeno	70	Direita	Vertical
3.6	5,007848953	0,2	5,0	Pequeno	70	Direita	Vertical
4.9	5,005631995	0,1	5,0	Pequeno	70	Direita	Vertical
6.4	5,000631429	0,0	5,0	Pequeno	70	Direita	Vertical
8.1	4,958231362	0,8	5,0	Pequeno	70	Direita	Vertical
10.0	5,038453678	0,8	5,0	Pequeno	70	Direita	Vertical
0.1	4,393153908	12,1	5,0	Pequeno	70	Direita	Horizontal
0.4	4,595134884	8,1	5,0	Pequeno	70	Direita	Horizontal
0.9	4,614695236	7,7	5,0	Pequeno	70	Direita	Horizontal
1.6	4,653671715	6,9	5,0	Pequeno	70	Direita	Horizontal
2.5	4,677940745	6,4	5,0	Pequeno	70	Direita	Horizontal
3.6	4,784800554	4,3	5,0	Pequeno	70	Direita	Horizontal
4.9	4,870541492	2,6	5,0	Pequeno	70	Direita	Horizontal
6.4	4,767759184	4,6	5,0	Pequeno	70	Direita	Horizontal
8.1	4,728424077	5,4	5,0	Pequeno	70	Direita	Horizontal
10.0	4,760720337	4,8	5,0	Pequeno	70	Direita	Horizontal
0.1	3,724798691	25,5	5,0	Pequeno	70	Direita	Perfil
0.4	4,515196959	9,7	5,0	Pequeno	70	Direita	Perfil
0.9	4,130109057	17,4	5,0	Pequeno	70	Direita	Perfil
1.6	4,646353840	7,1	5,0	Pequeno	70	Direita	Perfil
2.5	4,440201135	11,2	5,0	Pequeno	70	Direita	Perfil
3.6	4,724736756	5,5	5,0	Pequeno	70	Direita	Perfil
4.9	4,556582269	8,9	5,0	Pequeno	70	Direita	Perfil
6.4	4,755365328	4,9	5,0	Pequeno	70	Direita	Perfil
8.1	4,755632232	4,9	5,0	Pequeno	70	Direita	Perfil
10.0	4,866614823	2,7	5,0	Pequeno	70	Direita	Perfil
0.1	4,747965186	5,0	5,0	Pequeno	70	Superior	Vertical
0.4	4,935745529	1,3	5,0	Pequeno	70	Superior	Vertical
0.9	4,947465326	1,1	5,0	Pequeno	70	Superior	Vertical



1.6	4,976376126	0,5	5,0	Pequeno	70	Superior	Vertical
2.5	5,044162565	0,9	5,0	Pequeno	70	Superior	Vertical
3.6	5,034728640	0,7	5,0	Pequeno	70	Superior	Vertical
4.9	4,988865110	0,2	5,0	Pequeno	70	Superior	Vertical
6.4	5,045435258	0,9	5,0	Pequeno	70	Superior	Vertical
8.1	4,994380444	0,1	5,0	Pequeno	70	Superior	Vertical
10.0	5,040410873	0,8	5,0	Pequeno	70	Superior	Vertical
0.1	4,951980803	1,0	5,0	Pequeno	70	Superior	Horizontal
0.4	5,053426801	1,1	5,0	Pequeno	70	Superior	Horizontal
0.9	5,082364664	1,6	5,0	Pequeno	70	Superior	Horizontal
1.6	5,096066406	1,9	5,0	Pequeno	70	Superior	Horizontal
2.5	5,082651403	1,7	5,0	Pequeno	70	Superior	Horizontal
3.6	5,072119347	1,4	5,0	Pequeno	70	Superior	Horizontal
4.9	5,102387971	2,0	5,0	Pequeno	70	Superior	Horizontal
6.4	5,100577595	2,0	5,0	Pequeno	70	Superior	Horizontal
8.1	5,124695463	2,5	5,0	Pequeno	70	Superior	Horizontal
10.0	5,109396742	2,2	5,0	Pequeno	70	Superior	Horizontal
0.1	5,009237636	0,2	5,0	Pequeno	70	Superior	Perfil
0.4	4,528336866	9,4	5,0	Pequeno	70	Superior	Perfil
0.9	4,799769389	4,0	5,0	Pequeno	70	Superior	Perfil
1.6	4,914657415	1,7	5,0	Pequeno	70	Superior	Perfil
2.5	5,237147609	4,7	5,0	Pequeno	70	Superior	Perfil
3.6	4,939293508	1,2	5,0	Pequeno	70	Superior	Perfil
4.9	4,808384822	3,8	5,0	Pequeno	70	Superior	Perfil
6.4	4,797450602	4,1	5,0	Pequeno	70	Superior	Perfil
8.1	4,988027147	0,2	5,0	Pequeno	70	Superior	Perfil
10.0	5,030366301	0,6	5,0	Pequeno	70	Superior	Perfil
0.1	4,622041886	7,6	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Vertical
0.4	4,794806678	4,1	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Vertical
0.9	4,844888187	3,1	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Vertical
1.6	4,821905787	3,6	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Vertical
2.5	4,858245216	2,8	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Vertical
3.6	4,875693121	2,5	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Vertical
4.9	4,884934491	2,3	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Vertical
6.4	4,888777866	2,2	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Vertical
8.1	4,895658499	2,1	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Vertical
10.0	4,905115544	1,9	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Vertical
0.1	4,345833188	13,1	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Horizontal
0.4	4,540430392	9,2	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Horizontal
0.9	4,786028624	4,3	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Horizontal
1.6	4,744091285	5,1	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Horizontal
2.5	4,750759453	5,0	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Horizontal
3.6	4,789069049	4,2	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Horizontal
4.9	4,667712449	6,6	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Horizontal
6.4	4,708997823	5,8	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Horizontal
8.1	4,711531499	5,8	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Horizontal
10.0	4,768696373	4,6	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Horizontal
0.1	5,090419945	1,8	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Perfil
0.4	4,314276960	13,7	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Perfil
0.9	4,390174353	12,2	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Perfil
1.6	4,863637497	2,7	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Perfil
2.5	4,648074599	7,0	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Perfil

3.6	4,550419286	9,0	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Perfil
4.9	4,722381146	5,6	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Perfil
6.4	4,773749074	4,5	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Perfil
8.1	4,667270738	6,7	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Perfil
10.0	4,724616779	5,5	5,0	Pequeno	70	Superior Direita	Perfil
0.1	20,066249107	0,2	20,1	Médio	50	Centro	Vertical
0.4	20,151655230	0,3	20,1	Médio	50	Centro	Vertical
0.9	20,225518558	0,6	20,1	Médio	50	Centro	Vertical
1.6	20,144114123	0,2	20,1	Médio	50	Centro	Vertical
2.5	20,173921328	0,4	20,1	Médio	50	Centro	Vertical
3.6	20,033174297	0,3	20,1	Médio	50	Centro	Vertical
4.9	20,105892726	0,0	20,1	Médio	50	Centro	Vertical
6.4	20,155642510	0,3	20,1	Médio	50	Centro	Vertical
8.1	20,155522180	0,3	20,1	Médio	50	Centro	Vertical
10.0	20,185936963	0,4	20,1	Médio	50	Centro	Vertical
0.1	20,029408842	0,4	20,1	Médio	50	Centro	Horizontal
0.4	20,758190688	3,3	20,1	Médio	50	Centro	Horizontal
0.9	20,706554256	3,0	20,1	Médio	50	Centro	Horizontal
1.6	20,795434167	3,5	20,1	Médio	50	Centro	Horizontal
2.5	20,617006279	2,6	20,1	Médio	50	Centro	Horizontal
3.6	20,566089672	2,3	20,1	Médio	50	Centro	Horizontal
4.9	20,723309440	3,1	20,1	Médio	50	Centro	Horizontal
6.4	20,609817509	2,5	20,1	Médio	50	Centro	Horizontal
8.1	20,682516995	2,9	20,1	Médio	50	Centro	Horizontal
10.0	20,778022761	3,4	20,1	Médio	50	Centro	Horizontal
0.1	20,008977519	0,5	20,1	Médio	50	Centro	Perfil
0.4	21,029404379	4,6	20,1	Médio	50	Centro	Perfil
0.9	21,088495647	4,9	20,1	Médio	50	Centro	Perfil
1.6	21,250019422	5,7	20,1	Médio	50	Centro	Perfil
2.5	21,204143222	5,5	20,1	Médio	50	Centro	Perfil
3.6	21,505491598	7,0	20,1	Médio	50	Centro	Perfil
4.9	21,150379271	5,2	20,1	Médio	50	Centro	Perfil
6.4	21,416290459	6,5	20,1	Médio	50	Centro	Perfil
8.1	21,185015202	5,4	20,1	Médio	50	Centro	Perfil
10.0	21,112114239	5,0	20,1	Médio	50	Centro	Perfil
0.1	20,014358284	0,4	20,1	Médio	50	Direita	Vertical
0.4	20,034412010	0,3	20,1	Médio	50	Direita	Vertical
0.9	19,980854015	0,6	20,1	Médio	50	Direita	Vertical
1.6	19,931563741	0,8	20,1	Médio	50	Direita	Vertical
2.5	19,957806253	0,7	20,1	Médio	50	Direita	Vertical
3.6	19,901840099	1,0	20,1	Médio	50	Direita	Vertical
4.9	19,940371928	0,8	20,1	Médio	50	Direita	Vertical
6.4	19,982947497	0,6	20,1	Médio	50	Direita	Vertical
8.1	19,959358466	0,7	20,1	Médio	50	Direita	Vertical
10.0	19,979963354	0,6	20,1	Médio	50	Direita	Vertical
0.1	20,454145982	1,8	20,1	Médio	50	Direita	Horizontal
0.4	20,468557897	1,8	20,1	Médio	50	Direita	Horizontal
0.9	20,553224463	2,3	20,1	Médio	50	Direita	Horizontal
1.6	20,397342293	1,5	20,1	Médio	50	Direita	Horizontal
2.5	20,493807753	2,0	20,1	Médio	50	Direita	Horizontal
3.6	20,396734714	1,5	20,1	Médio	50	Direita	Horizontal
4.9	20,361965212	1,3	20,1	Médio	50	Direita	Horizontal

6.4	20,431901349	1,7	20,1	Médio	50	Direita	Horizontal
8.1	20,332664571	1,2	20,1	Médio	50	Direita	Horizontal
10.0	20,376731238	1,4	20,1	Médio	50	Direita	Horizontal
0.1	18,972734797	5,6	20,1	Médio	50	Direita	Perfil
0.4	20,625447248	2,6	20,1	Médio	50	Direita	Perfil
0.9	21,038182133	4,7	20,1	Médio	50	Direita	Perfil
1.6	20,920234343	4,1	20,1	Médio	50	Direita	Perfil
2.5	20,714291414	3,1	20,1	Médio	50	Direita	Perfil
3.6	20,961864358	4,3	20,1	Médio	50	Direita	Perfil
4.9	21,072753883	4,8	20,1	Médio	50	Direita	Perfil
6.4	20,941623434	4,2	20,1	Médio	50	Direita	Perfil
8.1	20,981771599	4,4	20,1	Médio	50	Direita	Perfil
10.0	21,159302783	5,3	20,1	Médio	50	Direita	Perfil
0.1	20,007198362	0,5	20,1	Médio	50	Superior	Vertical
0.4	20,084350349	0,1	20,1	Médio	50	Superior	Vertical
0.9	20,153357995	0,3	20,1	Médio	50	Superior	Vertical
1.6	20,039657738	0,3	20,1	Médio	50	Superior	Vertical
2.5	20,093371286	0,0	20,1	Médio	50	Superior	Vertical
3.6	19,910695714	0,9	20,1	Médio	50	Superior	Vertical
4.9	19,935251216	0,8	20,1	Médio	50	Superior	Vertical
6.4	19,921273549	0,9	20,1	Médio	50	Superior	Vertical
8.1	19,968446550	0,7	20,1	Médio	50	Superior	Vertical
10.0	19,987359023	0,6	20,1	Médio	50	Superior	Vertical
0.1	20,197948056	0,5	20,1	Médio	50	Superior	Horizontal
0.4	20,293751649	1,0	20,1	Médio	50	Superior	Horizontal
0.9	20,300667677	1,0	20,1	Médio	50	Superior	Horizontal
1.6	20,247497281	0,7	20,1	Médio	50	Superior	Horizontal
2.5	20,210916342	0,6	20,1	Médio	50	Superior	Horizontal
3.6	20,159361559	0,3	20,1	Médio	50	Superior	Horizontal
4.9	20,178018138	0,4	20,1	Médio	50	Superior	Horizontal
6.4	20,215310867	0,6	20,1	Médio	50	Superior	Horizontal
8.1	20,233478541	0,7	20,1	Médio	50	Superior	Horizontal
10.0	20,209801952	0,5	20,1	Médio	50	Superior	Horizontal
0.1	20,452876924	1,8	20,1	Médio	50	Superior	Perfil
0.4	20,464267004	1,8	20,1	Médio	50	Superior	Perfil
0.9	20,858023478	3,8	20,1	Médio	50	Superior	Perfil
1.6	20,611172865	2,5	20,1	Médio	50	Superior	Perfil
2.5	20,684199497	2,9	20,1	Médio	50	Superior	Perfil
3.6	20,640498729	2,7	20,1	Médio	50	Superior	Perfil
4.9	20,758765305	3,3	20,1	Médio	50	Superior	Perfil
6.4	20,837682366	3,7	20,1	Médio	50	Superior	Perfil
8.1	20,724021709	3,1	20,1	Médio	50	Superior	Perfil
10.0	20,600787298	2,5	20,1	Médio	50	Superior	Perfil
0.1	20,014497957	0,4	20,1	Médio	50	Superior Direita	Vertical
0.4	19,964452977	0,7	20,1	Médio	50	Superior Direita	Vertical
0.9	20,029572385	0,4	20,1	Médio	50	Superior Direita	Vertical
1.6	19,963641536	0,7	20,1	Médio	50	Superior Direita	Vertical
2.5	19,960788830	0,7	20,1	Médio	50	Superior Direita	Vertical
3.6	19,874269945	1,1	20,1	Médio	50	Superior Direita	Vertical
4.9	19,880512969	1,1	20,1	Médio	50	Superior Direita	Vertical
6.4	19,929163721	0,8	20,1	Médio	50	Superior Direita	Vertical
8.1	19,843746244	1,3	20,1	Médio	50	Superior Direita	Vertical

10.0	19,821525811	1,4	20,1	Médio	50	Superior Direita	Vertical
0.1	20,165255162	0,3	20,1	Médio	50	Superior Direita	Horizontal
0.4	20,179544739	0,4	20,1	Médio	50	Superior Direita	Horizontal
0.9	20,144741701	0,2	20,1	Médio	50	Superior Direita	Horizontal
1.6	20,087963473	0,1	20,1	Médio	50	Superior Direita	Horizontal
2.5	20,065914209	0,2	20,1	Médio	50	Superior Direita	Horizontal
3.6	19,984453865	0,6	20,1	Médio	50	Superior Direita	Horizontal
4.9	19,957403258	0,7	20,1	Médio	50	Superior Direita	Horizontal
6.4	19,997611947	0,5	20,1	Médio	50	Superior Direita	Horizontal
8.1	19,929897013	0,8	20,1	Médio	50	Superior Direita	Horizontal
10.0	19,929725043	0,8	20,1	Médio	50	Superior Direita	Horizontal
0.1	19,120299693	4,9	20,1	Médio	50	Superior Direita	Perfil
0.4	19,535974741	2,8	20,1	Médio	50	Superior Direita	Perfil
0.9	19,986266739	0,6	20,1	Médio	50	Superior Direita	Perfil
1.6	20,147196589	0,2	20,1	Médio	50	Superior Direita	Perfil
2.5	19,594645909	2,5	20,1	Médio	50	Superior Direita	Perfil
3.6	19,815528012	1,4	20,1	Médio	50	Superior Direita	Perfil
4.9	19,863059125	1,2	20,1	Médio	50	Superior Direita	Perfil
6.4	19,680339534	2,1	20,1	Médio	50	Superior Direita	Perfil
8.1	19,713221781	1,9	20,1	Médio	50	Superior Direita	Perfil
10.0	19,958760446	0,7	20,1	Médio	50	Superior Direita	Perfil
0.1	19,978110407	0,6	20,1	Médio	80	Centro	Vertical
0.4	20,167202899	0,3	20,1	Médio	80	Centro	Vertical
0.9	20,213720179	0,6	20,1	Médio	80	Centro	Vertical
1.6	20,297437995	1,0	20,1	Médio	80	Centro	Vertical
2.5	20,267730074	0,8	20,1	Médio	80	Centro	Vertical
3.6	20,398452088	1,5	20,1	Médio	80	Centro	Vertical
4.9	20,375669957	1,4	20,1	Médio	80	Centro	Vertical
6.4	20,251449581	0,8	20,1	Médio	80	Centro	Vertical
8.1	20,336279331	1,2	20,1	Médio	80	Centro	Vertical
10.0	20,324169643	1,1	20,1	Médio	80	Centro	Vertical
0.1	20,624069402	2,6	20,1	Médio	80	Centro	Horizontal
0.4	20,794954977	3,5	20,1	Médio	80	Centro	Horizontal
0.9	20,784584946	3,4	20,1	Médio	80	Centro	Horizontal
1.6	20,958232605	4,3	20,1	Médio	80	Centro	Horizontal
2.5	20,938012503	4,2	20,1	Médio	80	Centro	Horizontal
3.6	21,046224655	4,7	20,1	Médio	80	Centro	Horizontal
4.9	20,956423767	4,3	20,1	Médio	80	Centro	Horizontal
6.4	20,971534569	4,3	20,1	Médio	80	Centro	Horizontal
8.1	21,131330614	5,1	20,1	Médio	80	Centro	Horizontal
10.0	21,086771349	4,9	20,1	Médio	80	Centro	Horizontal
0.1	19,212451329	4,4	20,1	Médio	80	Centro	Perfil
0.4	21,396575817	6,5	20,1	Médio	80	Centro	Perfil
0.9	21,228628274	5,6	20,1	Médio	80	Centro	Perfil
1.6	20,912450527	4,0	20,1	Médio	80	Centro	Perfil
2.5	20,937743910	4,2	20,1	Médio	80	Centro	Perfil
3.6	21,382090209	6,4	20,1	Médio	80	Centro	Perfil
4.9	21,364556557	6,3	20,1	Médio	80	Centro	Perfil
6.4	21,368343630	6,3	20,1	Médio	80	Centro	Perfil
8.1	21,654934816	7,7	20,1	Médio	80	Centro	Perfil
10.0	21,387410033	6,4	20,1	Médio	80	Centro	Perfil
0.1	19,244221285	4,3	20,1	Médio	80	Direita	Vertical

0.4	19,614254154	2,4	20,1	Médio	80	Direita	Vertical
0.9	19,701083804	2,0	20,1	Médio	80	Direita	Vertical
1.6	19,756558224	1,7	20,1	Médio	80	Direita	Vertical
2.5	19,693098915	2,0	20,1	Médio	80	Direita	Vertical
3.6	19,779918790	1,6	20,1	Médio	80	Direita	Vertical
4.9	19,775230958	1,6	20,1	Médio	80	Direita	Vertical
6.4	19,797854074	1,5	20,1	Médio	80	Direita	Vertical
8.1	19,764990640	1,7	20,1	Médio	80	Direita	Vertical
10.0	19,862585542	1,2	20,1	Médio	80	Direita	Vertical
0.1	19,186666705	4,5	20,1	Médio	80	Direita	Horizontal
0.4	19,914280869	0,9	20,1	Médio	80	Direita	Horizontal
0.9	19,775692674	1,6	20,1	Médio	80	Direita	Horizontal
1.6	19,745818481	1,8	20,1	Médio	80	Direita	Horizontal
2.5	19,648059442	2,2	20,1	Médio	80	Direita	Horizontal
3.6	19,922439429	0,9	20,1	Médio	80	Direita	Horizontal
4.9	19,846478257	1,3	20,1	Médio	80	Direita	Horizontal
6.4	19,907646747	1,0	20,1	Médio	80	Direita	Horizontal
8.1	19,788312105	1,6	20,1	Médio	80	Direita	Horizontal
10.0	19,931054825	0,8	20,1	Médio	80	Direita	Horizontal
0.1	16,710274367	16,9	20,1	Médio	80	Direita	Perfil
0.4	17,389164276	13,5	20,1	Médio	80	Direita	Perfil
0.9	18,808057407	6,4	20,1	Médio	80	Direita	Perfil
1.6	18,067417288	10,1	20,1	Médio	80	Direita	Perfil
2.5	17,972120386	10,6	20,1	Médio	80	Direita	Perfil
3.6	18,943498844	5,8	20,1	Médio	80	Direita	Perfil
4.9	18,982473132	5,6	20,1	Médio	80	Direita	Perfil
6.4	18,811115359	6,4	20,1	Médio	80	Direita	Perfil
8.1	18,537973824	7,8	20,1	Médio	80	Direita	Perfil
10.0	18,858985166	6,2	20,1	Médio	80	Direita	Perfil
0.1	20,309815443	1,0	20,1	Médio	80	Superior	Vertical
0.4	20,220466361	0,6	20,1	Médio	80	Superior	Vertical
0.9	20,215369425	0,6	20,1	Médio	80	Superior	Vertical
1.6	20,253798243	0,8	20,1	Médio	80	Superior	Vertical
2.5	20,214944114	0,6	20,1	Médio	80	Superior	Vertical
3.6	20,263016023	0,8	20,1	Médio	80	Superior	Vertical
4.9	20,240302388	0,7	20,1	Médio	80	Superior	Vertical
6.4	20,301327034	1,0	20,1	Médio	80	Superior	Vertical
8.1	20,199388291	0,5	20,1	Médio	80	Superior	Vertical
10.0	20,193285945	0,5	20,1	Médio	80	Superior	Vertical
0.1	20,398504552	1,5	20,1	Médio	80	Superior	Horizontal
0.4	20,547161759	2,2	20,1	Médio	80	Superior	Horizontal
0.9	20,597842307	2,5	20,1	Médio	80	Superior	Horizontal
1.6	20,728928449	3,1	20,1	Médio	80	Superior	Horizontal
2.5	20,709940876	3,0	20,1	Médio	80	Superior	Horizontal
3.6	20,800270337	3,5	20,1	Médio	80	Superior	Horizontal
4.9	20,797320033	3,5	20,1	Médio	80	Superior	Horizontal
6.4	20,723808968	3,1	20,1	Médio	80	Superior	Horizontal
8.1	20,717279678	3,1	20,1	Médio	80	Superior	Horizontal
10.0	20,758009250	3,3	20,1	Médio	80	Superior	Horizontal
0.1	19,986449062	0,6	20,1	Médio	80	Superior	Perfil
0.4	20,355341973	1,3	20,1	Médio	80	Superior	Perfil
0.9	20,811416079	3,5	20,1	Médio	80	Superior	Perfil

1.6	20,846752586	3,7	20,1	Médio	80	Superior	Perfil
2.5	20,792463811	3,4	20,1	Médio	80	Superior	Perfil
3.6	21,313272788	6,0	20,1	Médio	80	Superior	Perfil
4.9	20,876573948	3,9	20,1	Médio	80	Superior	Perfil
6.4	20,927470378	4,1	20,1	Médio	80	Superior	Perfil
8.1	20,972049977	4,3	20,1	Médio	80	Superior	Perfil
10.0	20,871778864	3,8	20,1	Médio	80	Superior	Perfil
0.1	18,640438605	7,3	20,1	Médio	80	Superior Direita	Vertical
0.4	19,221192816	4,4	20,1	Médio	80	Superior Direita	Vertical
0.9	19,340686782	3,8	20,1	Médio	80	Superior Direita	Vertical
1.6	19,417502291	3,4	20,1	Médio	80	Superior Direita	Vertical
2.5	19,266664495	4,1	20,1	Médio	80	Superior Direita	Vertical
3.6	19,391017813	3,5	20,1	Médio	80	Superior Direita	Vertical
4.9	19,321870901	3,9	20,1	Médio	80	Superior Direita	Vertical
6.4	19,336096159	3,8	20,1	Médio	80	Superior Direita	Vertical
8.1	19,311055498	3,9	20,1	Médio	80	Superior Direita	Vertical
10.0	19,347414001	3,7	20,1	Médio	80	Superior Direita	Vertical
0.1	19,045692593	5,2	20,1	Médio	80	Superior Direita	Horizontal
0.4	19,255799557	4,2	20,1	Médio	80	Superior Direita	Horizontal
0.9	19,343794927	3,8	20,1	Médio	80	Superior Direita	Horizontal
1.6	19,452326416	3,2	20,1	Médio	80	Superior Direita	Horizontal
2.5	19,332793146	3,8	20,1	Médio	80	Superior Direita	Horizontal
3.6	19,487680942	3,0	20,1	Médio	80	Superior Direita	Horizontal
4.9	19,324228833	3,9	20,1	Médio	80	Superior Direita	Horizontal
6.4	19,374310646	3,6	20,1	Médio	80	Superior Direita	Horizontal
8.1	19,333390573	3,8	20,1	Médio	80	Superior Direita	Horizontal
10.0	19,353096495	3,7	20,1	Médio	80	Superior Direita	Horizontal
0.1	14,747533388	26,6	20,1	Médio	80	Superior Direita	Perfil
0.4	17,577497875	12,5	20,1	Médio	80	Superior Direita	Perfil
0.9	18,437928249	8,3	20,1	Médio	80	Superior Direita	Perfil
1.6	19,556119244	2,7	20,1	Médio	80	Superior Direita	Perfil
2.5	18,991307468	5,5	20,1	Médio	80	Superior Direita	Perfil
3.6	19,450241210	3,2	20,1	Médio	80	Superior Direita	Perfil
4.9	19,377107451	3,6	20,1	Médio	80	Superior Direita	Perfil
6.4	18,865693592	6,1	20,1	Médio	80	Superior Direita	Perfil
8.1	19,026582272	5,3	20,1	Médio	80	Superior Direita	Perfil
10.0	19,127810528	4,8	20,1	Médio	80	Superior Direita	Perfil
0.1	19,586426841	2,6	20,1	Médio	120	Centro	Vertical
0.4	20,206767857	0,5	20,1	Médio	120	Centro	Vertical
0.9	20,262401689	0,8	20,1	Médio	120	Centro	Vertical
1.6	20,292881291	1,0	20,1	Médio	120	Centro	Vertical
2.5	20,373193485	1,4	20,1	Médio	120	Centro	Vertical
3.6	20,706122980	3,0	20,1	Médio	120	Centro	Vertical
4.9	20,521957845	2,1	20,1	Médio	120	Centro	Vertical
6.4	20,458714748	1,8	20,1	Médio	120	Centro	Vertical
8.1	20,585665746	2,4	20,1	Médio	120	Centro	Vertical
10.0	20,467183524	1,8	20,1	Médio	120	Centro	Vertical
0.1	20,067795334	0,2	20,1	Médio	120	Centro	Horizontal
0.4	20,959917066	4,3	20,1	Médio	120	Centro	Horizontal
0.9	21,041949083	4,7	20,1	Médio	120	Centro	Horizontal
1.6	20,909688636	4,0	20,1	Médio	120	Centro	Horizontal
2.5	21,140026781	5,2	20,1	Médio	120	Centro	Horizontal

3.6	21,405466764	6,5	20,1	Médio	120	Centro	Horizontal
4.9	21,163297310	5,3	20,1	Médio	120	Centro	Horizontal
6.4	21,374968456	6,3	20,1	Médio	120	Centro	Horizontal
8.1	21,251254455	5,7	20,1	Médio	120	Centro	Horizontal
10.0	21,148796119	5,2	20,1	Médio	120	Centro	Horizontal
0.1	17,069012436	15,1	20,1	Médio	120	Centro	Perfil
0.4	20,111010047	0,1	20,1	Médio	120	Centro	Perfil
0.9	19,140370491	4,8	20,1	Médio	120	Centro	Perfil
1.6	21,126665604	5,1	20,1	Médio	120	Centro	Perfil
2.5	20,083878511	0,1	20,1	Médio	120	Centro	Perfil
3.6	21,992264373	9,4	20,1	Médio	120	Centro	Perfil
4.9	20,687910208	2,9	20,1	Médio	120	Centro	Perfil
6.4	20,889105099	3,9	20,1	Médio	120	Centro	Perfil
8.1	21,176972687	5,4	20,1	Médio	120	Centro	Perfil
10.0	21,299829822	6,0	20,1	Médio	120	Centro	Perfil
0.1	17,481079713	13,0	20,1	Médio	120	Direita	Vertical
0.4	18,483558581	8,0	20,1	Médio	120	Direita	Vertical
0.9	18,812289330	6,4	20,1	Médio	120	Direita	Vertical
1.6	18,943716632	5,8	20,1	Médio	120	Direita	Vertical
2.5	18,619158228	7,4	20,1	Médio	120	Direita	Vertical
3.6	18,973933782	5,6	20,1	Médio	120	Direita	Vertical
4.9	19,026936007	5,3	20,1	Médio	120	Direita	Vertical
6.4	18,919665181	5,9	20,1	Médio	120	Direita	Vertical
8.1	18,953876336	5,7	20,1	Médio	120	Direita	Vertical
10.0	19,143631162	4,8	20,1	Médio	120	Direita	Vertical
0.1	17,148968005	14,7	20,1	Médio	120	Direita	Horizontal
0.4	17,551178936	12,7	20,1	Médio	120	Direita	Horizontal
0.9	17,944688439	10,7	20,1	Médio	120	Direita	Horizontal
1.6	17,850577630	11,2	20,1	Médio	120	Direita	Horizontal
2.5	17,714138797	11,9	20,1	Médio	120	Direita	Horizontal
3.6	18,014976563	10,4	20,1	Médio	120	Direita	Horizontal
4.9	18,060750566	10,1	20,1	Médio	120	Direita	Horizontal
6.4	17,977581110	10,6	20,1	Médio	120	Direita	Horizontal
8.1	17,951732679	10,7	20,1	Médio	120	Direita	Horizontal
10.0	18,141594872	9,7	20,1	Médio	120	Direita	Horizontal
0.1	10,473406126	47,9	20,1	Médio	120	Direita	Perfil
0.4	14,336062424	28,7	20,1	Médio	120	Direita	Perfil
0.9	16,324889025	18,8	20,1	Médio	120	Direita	Perfil
1.6	15,550181786	22,6	20,1	Médio	120	Direita	Perfil
2.5	15,284498975	24,0	20,1	Médio	120	Direita	Perfil
3.6	16,134875523	19,7	20,1	Médio	120	Direita	Perfil
4.9	16,657262396	17,1	20,1	Médio	120	Direita	Perfil
6.4	15,856799016	21,1	20,1	Médio	120	Direita	Perfil
8.1	16,432581451	18,2	20,1	Médio	120	Direita	Perfil
10.0	16,388226112	18,5	20,1	Médio	120	Direita	Perfil
0.1	19,847905094	1,3	20,1	Médio	120	Superior	Vertical
0.4	20,000025402	0,5	20,1	Médio	120	Superior	Vertical
0.9	19,934678985	0,8	20,1	Médio	120	Superior	Vertical
1.6	20,141958204	0,2	20,1	Médio	120	Superior	Vertical
2.5	20,244176465	0,7	20,1	Médio	120	Superior	Vertical
3.6	20,703148252	3,0	20,1	Médio	120	Superior	Vertical
4.9	20,229912670	0,6	20,1	Médio	120	Superior	Vertical

6.4	20,258073916	0,8	20,1	Médio	120	Superior	Vertical
8.1	20,304444754	1,0	20,1	Médio	120	Superior	Vertical
10.0	20,168175457	0,3	20,1	Médio	120	Superior	Vertical
0.1	20,695942851	3,0	20,1	Médio	120	Superior	Horizontal
0.4	20,555229779	2,3	20,1	Médio	120	Superior	Horizontal
0.9	20,497962209	2,0	20,1	Médio	120	Superior	Horizontal
1.6	20,835562595	3,7	20,1	Médio	120	Superior	Horizontal
2.5	20,821919535	3,6	20,1	Médio	120	Superior	Horizontal
3.6	21,285133149	5,9	20,1	Médio	120	Superior	Horizontal
4.9	21,028826431	4,6	20,1	Médio	120	Superior	Horizontal
6.4	21,077272442	4,9	20,1	Médio	120	Superior	Horizontal
8.1	21,125929592	5,1	20,1	Médio	120	Superior	Horizontal
10.0	21,003439131	4,5	20,1	Médio	120	Superior	Horizontal
0.1	21,089627592	4,9	20,1	Médio	120	Superior	Perfil
0.4	19,813543837	1,4	20,1	Médio	120	Superior	Perfil
0.9	19,686906173	2,1	20,1	Médio	120	Superior	Perfil
1.6	20,894313319	4,0	20,1	Médio	120	Superior	Perfil
2.5	21,186267555	5,4	20,1	Médio	120	Superior	Perfil
3.6	21,481541580	6,9	20,1	Médio	120	Superior	Perfil
4.9	21,264078098	5,8	20,1	Médio	120	Superior	Perfil
6.4	21,896054336	8,9	20,1	Médio	120	Superior	Perfil
8.1	21,808897830	8,5	20,1	Médio	120	Superior	Perfil
10.0	21,369630101	6,3	20,1	Médio	120	Superior	Perfil
0.1	17,376441773	13,6	20,1	Médio	120	Superior Direita	Vertical
0.4	17,937635142	10,8	20,1	Médio	120	Superior Direita	Vertical
0.9	18,313391231	8,9	20,1	Médio	120	Superior Direita	Vertical
1.6	18,645219026	7,2	20,1	Médio	120	Superior Direita	Vertical
2.5	18,342665705	8,7	20,1	Médio	120	Superior Direita	Vertical
3.6	18,661930412	7,2	20,1	Médio	120	Superior Direita	Vertical
4.9	18,563039813	7,6	20,1	Médio	120	Superior Direita	Vertical
6.4	18,465015083	8,1	20,1	Médio	120	Superior Direita	Vertical
8.1	18,478822260	8,1	20,1	Médio	120	Superior Direita	Vertical
10.0	18,520860750	7,9	20,1	Médio	120	Superior Direita	Vertical
0.1	18,030091183	10,3	20,1	Médio	120	Superior Direita	Horizontal
0.4	17,696001938	12,0	20,1	Médio	120	Superior Direita	Horizontal
0.9	18,028838330	10,3	20,1	Médio	120	Superior Direita	Horizontal
1.6	18,232407814	9,3	20,1	Médio	120	Superior Direita	Horizontal
2.5	18,076537036	10,1	20,1	Médio	120	Superior Direita	Horizontal
3.6	18,482017467	8,0	20,1	Médio	120	Superior Direita	Horizontal
4.9	18,239659508	9,3	20,1	Médio	120	Superior Direita	Horizontal
6.4	18,242336946	9,2	20,1	Médio	120	Superior Direita	Horizontal
8.1	18,316089601	8,9	20,1	Médio	120	Superior Direita	Horizontal
10.0	18,308104821	8,9	20,1	Médio	120	Superior Direita	Horizontal
0.1	14,581860960	27,5	20,1	Médio	120	Superior Direita	Perfil
0.4	17,273889582	14,1	20,1	Médio	120	Superior Direita	Perfil
0.9	16,373901453	18,5	20,1	Médio	120	Superior Direita	Perfil
1.6	17,637704243	12,3	20,1	Médio	120	Superior Direita	Perfil
2.5	16,774704129	16,5	20,1	Médio	120	Superior Direita	Perfil
3.6	16,702462086	16,9	20,1	Médio	120	Superior Direita	Perfil
4.9	17,819004525	11,3	20,1	Médio	120	Superior Direita	Perfil
6.4	16,557860427	17,6	20,1	Médio	120	Superior Direita	Perfil
8.1	16,186063132	19,5	20,1	Médio	120	Superior Direita	Perfil



10.0	16,767664420	16,6	20,1	Médio	120	Superior Direita	Perfil
0.1	52,782859671	5,1	50,2	Grande	130	Centro	Vertical
0.4	51,041320892	1,7	50,2	Grande	130	Centro	Vertical
0.9	50,996071781	1,6	50,2	Grande	130	Centro	Vertical
1.6	51,639310172	2,9	50,2	Grande	130	Centro	Vertical
2.5	51,639150466	2,9	50,2	Grande	130	Centro	Vertical
3.6	52,682386538	4,9	50,2	Grande	130	Centro	Vertical
4.9	52,035877423	3,7	50,2	Grande	130	Centro	Vertical
6.4	52,089225975	3,8	50,2	Grande	130	Centro	Vertical
8.1	52,121660602	3,8	50,2	Grande	130	Centro	Vertical
10.0	51,981506436	3,5	50,2	Grande	130	Centro	Vertical
0.1	51,888715719	3,4	50,2	Grande	130	Centro	Horizontal
0.4	51,911318724	3,4	50,2	Grande	130	Centro	Horizontal
0.9	51,893863202	3,4	50,2	Grande	130	Centro	Horizontal
1.6	52,558314690	4,7	50,2	Grande	130	Centro	Horizontal
2.5	52,530015067	4,6	50,2	Grande	130	Centro	Horizontal
3.6	53,917099112	7,4	50,2	Grande	130	Centro	Horizontal
4.9	53,248258675	6,1	50,2	Grande	130	Centro	Horizontal
6.4	53,358748773	6,3	50,2	Grande	130	Centro	Horizontal
8.1	53,405410098	6,4	50,2	Grande	130	Centro	Horizontal
10.0	52,903343517	5,4	50,2	Grande	130	Centro	Horizontal
0.1	42,343373508	15,7	50,2	Grande	130	Centro	Perfil
0.4	46,997785086	6,4	50,2	Grande	130	Centro	Perfil
0.9	49,788236280	0,8	50,2	Grande	130	Centro	Perfil
1.6	50,780450269	1,2	50,2	Grande	130	Centro	Perfil
2.5	50,214382451	0,0	50,2	Grande	130	Centro	Perfil
3.6	53,564046334	6,7	50,2	Grande	130	Centro	Perfil
4.9	52,888697021	5,4	50,2	Grande	130	Centro	Perfil
6.4	51,727348148	3,0	50,2	Grande	130	Centro	Perfil
8.1	52,604245444	4,8	50,2	Grande	130	Centro	Perfil
10.0	52,588644174	4,8	50,2	Grande	130	Centro	Perfil
0.1	43,533407479	13,3	50,2	Grande	130	Direita	Vertical
0.4	46,206954028	8,0	50,2	Grande	130	Direita	Vertical
0.9	47,287426156	5,8	50,2	Grande	130	Direita	Vertical
1.6	47,847842328	4,7	50,2	Grande	130	Direita	Vertical
2.5	47,060581519	6,3	50,2	Grande	130	Direita	Vertical
3.6	47,897628868	4,6	50,2	Grande	130	Direita	Vertical
4.9	47,839309073	4,7	50,2	Grande	130	Direita	Vertical
6.4	47,509029698	5,4	50,2	Grande	130	Direita	Vertical
8.1	47,697583928	5,0	50,2	Grande	130	Direita	Vertical
10.0	48,116096492	4,2	50,2	Grande	130	Direita	Vertical
0.1	46,818688764	6,7	50,2	Grande	130	Direita	Horizontal
0.4	47,352173238	5,7	50,2	Grande	130	Direita	Horizontal
0.9	47,822066160	4,7	50,2	Grande	130	Direita	Horizontal
1.6	47,998958608	4,4	50,2	Grande	130	Direita	Horizontal
2.5	47,464511502	5,4	50,2	Grande	130	Direita	Horizontal
3.6	48,485281440	3,4	50,2	Grande	130	Direita	Horizontal
4.9	48,273375098	3,8	50,2	Grande	130	Direita	Horizontal
6.4	48,170693695	4,0	50,2	Grande	130	Direita	Horizontal
8.1	48,308290045	3,8	50,2	Grande	130	Direita	Horizontal
10.0	48,516181594	3,4	50,2	Grande	130	Direita	Horizontal
0.1	28,855279351	42,5	50,2	Grande	130	Direita	Perfil

0.4	37,431693007	25,4	50,2	Grande	130	Direita	Perfil
0.9	39,617406984	21,1	50,2	Grande	130	Direita	Perfil
1.6	40,821544298	18,7	50,2	Grande	130	Direita	Perfil
2.5	37,596018201	25,1	50,2	Grande	130	Direita	Perfil
3.6	40,501511766	19,3	50,2	Grande	130	Direita	Perfil
4.9	41,137409948	18,1	50,2	Grande	130	Direita	Perfil
6.4	38,493101009	23,3	50,2	Grande	130	Direita	Perfil
8.1	40,049914585	20,2	50,2	Grande	130	Direita	Perfil
10.0	41,827019366	16,7	50,2	Grande	130	Direita	Perfil
0.1	50,358337990	0,3	50,2	Grande	130	Superior	Vertical
0.4	49,818249819	0,8	50,2	Grande	130	Superior	Vertical
0.9	49,318422779	1,8	50,2	Grande	130	Superior	Vertical
1.6	50,096084375	0,2	50,2	Grande	130	Superior	Vertical
2.5	50,271831571	0,1	50,2	Grande	130	Superior	Vertical
3.6	51,371784794	2,3	50,2	Grande	130	Superior	Vertical
4.9	50,562420521	0,7	50,2	Grande	130	Superior	Vertical
6.4	50,659527831	0,9	50,2	Grande	130	Superior	Vertical
8.1	50,843560124	1,3	50,2	Grande	130	Superior	Vertical
10.0	50,481500673	0,6	50,2	Grande	130	Superior	Vertical
0.1	50,819128076	1,2	50,2	Grande	130	Superior	Horizontal
0.4	49,565047580	1,3	50,2	Grande	130	Superior	Horizontal
0.9	49,214735374	2,0	50,2	Grande	130	Superior	Horizontal
1.6	50,134101439	0,1	50,2	Grande	130	Superior	Horizontal
2.5	50,104336232	0,2	50,2	Grande	130	Superior	Horizontal
3.6	51,663507752	2,9	50,2	Grande	130	Superior	Horizontal
4.9	50,677968261	1,0	50,2	Grande	130	Superior	Horizontal
6.4	50,993388050	1,6	50,2	Grande	130	Superior	Horizontal
8.1	51,002022514	1,6	50,2	Grande	130	Superior	Horizontal
10.0	50,627969140	0,9	50,2	Grande	130	Superior	Horizontal
0.1	45,191259339	10,0	50,2	Grande	130	Superior	Perfil
0.4	43,228289888	13,9	50,2	Grande	130	Superior	Perfil
0.9	47,048932021	6,3	50,2	Grande	130	Superior	Perfil
1.6	47,820537904	4,7	50,2	Grande	130	Superior	Perfil
2.5	46,699165157	7,0	50,2	Grande	130	Superior	Perfil
3.6	49,811819647	0,8	50,2	Grande	130	Superior	Perfil
4.9	48,497528515	3,4	50,2	Grande	130	Superior	Perfil
6.4	47,709210674	5,0	50,2	Grande	130	Superior	Perfil
8.1	48,295279363	3,8	50,2	Grande	130	Superior	Perfil
10.0	48,586689251	3,2	50,2	Grande	130	Superior	Perfil
0.1	42,244841944	15,8	50,2	Grande	130	Superior Direita	Vertical
0.4	44,443809424	11,5	50,2	Grande	130	Superior Direita	Vertical
0.9	45,763088528	8,8	50,2	Grande	130	Superior Direita	Vertical
1.6	45,871029407	8,6	50,2	Grande	130	Superior Direita	Vertical
2.5	45,056506358	10,2	50,2	Grande	130	Superior Direita	Vertical
3.6	46,101470630	8,2	50,2	Grande	130	Superior Direita	Vertical
4.9	46,030775709	8,3	50,2	Grande	130	Superior Direita	Vertical
6.4	45,707788595	8,9	50,2	Grande	130	Superior Direita	Vertical
8.1	45,637838873	9,1	50,2	Grande	130	Superior Direita	Vertical
10.0	46,250534040	7,9	50,2	Grande	130	Superior Direita	Vertical
0.1	44,379338728	11,6	50,2	Grande	130	Superior Direita	Horizontal
0.4	44,816573563	10,7	50,2	Grande	130	Superior Direita	Horizontal
0.9	45,299876608	9,8	50,2	Grande	130	Superior Direita	Horizontal

1.6	45,654591663	9,1	50,2	Grande	130	Superior Direita	Horizontal
2.5	45,565234189	9,2	50,2	Grande	130	Superior Direita	Horizontal
3.6	46,259436197	7,8	50,2	Grande	130	Superior Direita	Horizontal
4.9	45,787182076	8,8	50,2	Grande	130	Superior Direita	Horizontal
6.4	45,840740662	8,7	50,2	Grande	130	Superior Direita	Horizontal
8.1	45,762887555	8,8	50,2	Grande	130	Superior Direita	Horizontal
10.0	45,703633536	9,0	50,2	Grande	130	Superior Direita	Horizontal
0.1	32,369910519	35,5	50,2	Grande	130	Superior Direita	Perfil
0.4	40,889226547	18,5	50,2	Grande	130	Superior Direita	Perfil
0.9	45,474635827	9,4	50,2	Grande	130	Superior Direita	Perfil
1.6	44,707819386	10,9	50,2	Grande	130	Superior Direita	Perfil
2.5	43,254752187	13,8	50,2	Grande	130	Superior Direita	Perfil
3.6	46,403172078	7,6	50,2	Grande	130	Superior Direita	Perfil
4.9	45,048407255	10,3	50,2	Grande	130	Superior Direita	Perfil
6.4	44,711305195	10,9	50,2	Grande	130	Superior Direita	Perfil
8.1	43,986450398	12,4	50,2	Grande	130	Superior Direita	Perfil
10.0	45,823188186	8,7	50,2	Grande	130	Superior Direita	Perfil
0.1	52,320049696	4,2	50,2	Grande	200	Centro	Vertical
0.4	49,275148149	1,8	50,2	Grande	200	Centro	Vertical
0.9	49,510990168	1,4	50,2	Grande	200	Centro	Vertical
1.6	50,313940489	0,2	50,2	Grande	200	Centro	Vertical
2.5	50,595645973	0,8	50,2	Grande	200	Centro	Vertical
3.6	53,126611974	5,8	50,2	Grande	200	Centro	Vertical
4.9	51,595904673	2,8	50,2	Grande	200	Centro	Vertical
6.4	51,208731533	2,0	50,2	Grande	200	Centro	Vertical
8.1	51,727548031	3,0	50,2	Grande	200	Centro	Vertical
10.0	51,064565189	1,7	50,2	Grande	200	Centro	Vertical
0.1	48,103847950	4,2	50,2	Grande	200	Centro	Horizontal
0.4	50,017691660	0,4	50,2	Grande	200	Centro	Horizontal
0.9	50,366366980	0,3	50,2	Grande	200	Centro	Horizontal
1.6	51,588094197	2,8	50,2	Grande	200	Centro	Horizontal
2.5	52,067133343	3,7	50,2	Grande	200	Centro	Horizontal
3.6	55,017451559	9,6	50,2	Grande	200	Centro	Horizontal
4.9	53,118942449	5,8	50,2	Grande	200	Centro	Horizontal
6.4	51,478876309	2,5	50,2	Grande	200	Centro	Horizontal
8.1	53,016223132	5,6	50,2	Grande	200	Centro	Horizontal
10.0	51,861470500	3,3	50,2	Grande	200	Centro	Horizontal
0.1	17,097457190	65,9	50,2	Grande	200	Centro	Perfil
0.4	26,654319346	46,9	50,2	Grande	200	Centro	Perfil
0.9	29,008856678	42,2	50,2	Grande	200	Centro	Perfil
1.6	26,382968871	47,4	50,2	Grande	200	Centro	Perfil
2.5	28,969601423	42,3	50,2	Grande	200	Centro	Perfil
3.6	27,590285585	45,0	50,2	Grande	200	Centro	Perfil
4.9	28,856714173	42,5	50,2	Grande	200	Centro	Perfil
6.4	26,706367524	46,8	50,2	Grande	200	Centro	Perfil
8.1	30,070524167	40,1	50,2	Grande	200	Centro	Perfil
10.0	28,217515818	43,8	50,2	Grande	200	Centro	Perfil
0.1	37,669659753	25,0	50,2	Grande	200	Direita	Vertical
0.4	40,516947892	19,3	50,2	Grande	200	Direita	Vertical
0.9	42,269173522	15,8	50,2	Grande	200	Direita	Vertical
1.6	42,569735304	15,2	50,2	Grande	200	Direita	Vertical
2.5	41,207171418	17,9	50,2	Grande	200	Direita	Vertical

3.6	43,463906713	13,4	50,2	Grande	200	Direita	Vertical
4.9	42,888619504	14,6	50,2	Grande	200	Direita	Vertical
6.4	43,092139090	14,2	50,2	Grande	200	Direita	Vertical
8.1	42,325858563	15,7	50,2	Grande	200	Direita	Vertical
10.0	42,918486038	14,5	50,2	Grande	200	Direita	Vertical
0.1	40,437834173	19,4	50,2	Grande	200	Direita	Horizontal
0.4	41,918601410	16,5	50,2	Grande	200	Direita	Horizontal
0.9	43,916019890	12,5	50,2	Grande	200	Direita	Horizontal
1.6	42,649751336	15,0	50,2	Grande	200	Direita	Horizontal
2.5	42,939636671	14,5	50,2	Grande	200	Direita	Horizontal
3.6	43,175571173	14,0	50,2	Grande	200	Direita	Horizontal
4.9	43,030824592	14,3	50,2	Grande	200	Direita	Horizontal
6.4	42,786223200	14,8	50,2	Grande	200	Direita	Horizontal
8.1	43,476086490	13,4	50,2	Grande	200	Direita	Horizontal
10.0	43,694895046	13,0	50,2	Grande	200	Direita	Horizontal
0.1	20,561956026	59,0	50,2	Grande	200	Direita	Perfil
0.4	26,691791538	46,8	50,2	Grande	200	Direita	Perfil
0.9	31,274575702	37,7	50,2	Grande	200	Direita	Perfil
1.6	27,318812883	45,6	50,2	Grande	200	Direita	Perfil
2.5	25,153529839	49,9	50,2	Grande	200	Direita	Perfil
3.6	25,712361393	48,8	50,2	Grande	200	Direita	Perfil
4.9	27,616755749	45,0	50,2	Grande	200	Direita	Perfil
6.4	29,325277512	41,6	50,2	Grande	200	Direita	Perfil
8.1	26,346225766	47,5	50,2	Grande	200	Direita	Perfil
10.0	29,894456500	40,4	50,2	Grande	200	Direita	Perfil
0.1	54,521087982	8,6	50,2	Grande	200	Superior	Vertical
0.4	48,896856916	2,6	50,2	Grande	200	Superior	Vertical
0.9	48,746597062	2,9	50,2	Grande	200	Superior	Vertical
1.6	49,735591941	0,9	50,2	Grande	200	Superior	Vertical
2.5	49,776847198	0,8	50,2	Grande	200	Superior	Vertical
3.6	53,107937644	5,8	50,2	Grande	200	Superior	Vertical
4.9	50,628429416	0,9	50,2	Grande	200	Superior	Vertical
6.4	50,847441562	1,3	50,2	Grande	200	Superior	Vertical
8.1	51,107604634	1,8	50,2	Grande	200	Superior	Vertical
10.0	50,041638756	0,3	50,2	Grande	200	Superior	Vertical
0.1	57,472498220	14,5	50,2	Grande	200	Superior	Horizontal
0.4	50,105352181	0,2	50,2	Grande	200	Superior	Horizontal
0.9	49,929885581	0,5	50,2	Grande	200	Superior	Horizontal
1.6	51,106851770	1,8	50,2	Grande	200	Superior	Horizontal
2.5	51,951429540	3,5	50,2	Grande	200	Superior	Horizontal
3.6	54,302304920	8,2	50,2	Grande	200	Superior	Horizontal
4.9	52,671145594	4,9	50,2	Grande	200	Superior	Horizontal
6.4	52,888615220	5,4	50,2	Grande	200	Superior	Horizontal
8.1	53,348419787	6,3	50,2	Grande	200	Superior	Horizontal
10.0	51,828060328	3,2	50,2	Grande	200	Superior	Horizontal
0.1	38,606150613	23,1	50,2	Grande	200	Superior	Perfil
0.4	29,831494048	40,6	50,2	Grande	200	Superior	Perfil
0.9	34,338514134	31,6	50,2	Grande	200	Superior	Perfil
1.6	34,282246117	31,7	50,2	Grande	200	Superior	Perfil
2.5	35,074896193	30,1	50,2	Grande	200	Superior	Perfil
3.6	36,538056002	27,2	50,2	Grande	200	Superior	Perfil
4.9	37,769835896	24,8	50,2	Grande	200	Superior	Perfil

6.4	35,337370913	29,6	50,2	Grande	200	Superior	Perfil
8.1	34,814446450	30,6	50,2	Grande	200	Superior	Perfil
10.0	35,443386174	29,4	50,2	Grande	200	Superior	Perfil
0.1	36,912627322	26,5	50,2	Grande	200	Superior Direita	Vertical
0.4	40,499997313	19,3	50,2	Grande	200	Superior Direita	Vertical
0.9	41,958594120	16,4	50,2	Grande	200	Superior Direita	Vertical
1.6	43,622419785	13,1	50,2	Grande	200	Superior Direita	Vertical
2.5	42,299516936	15,7	50,2	Grande	200	Superior Direita	Vertical
3.6	44,222871626	11,9	50,2	Grande	200	Superior Direita	Vertical
4.9	43,434809998	13,5	50,2	Grande	200	Superior Direita	Vertical
6.4	43,701307590	12,9	50,2	Grande	200	Superior Direita	Vertical
8.1	43,143165512	14,1	50,2	Grande	200	Superior Direita	Vertical
10.0	43,882606470	12,6	50,2	Grande	200	Superior Direita	Vertical
0.1	48,041627144	4,3	50,2	Grande	200	Superior Direita	Horizontal
0.4	44,022109035	12,3	50,2	Grande	200	Superior Direita	Horizontal
0.9	45,271302986	9,8	50,2	Grande	200	Superior Direita	Horizontal
1.6	45,456818574	9,4	50,2	Grande	200	Superior Direita	Horizontal
2.5	46,130480835	8,1	50,2	Grande	200	Superior Direita	Horizontal
3.6	47,970853718	4,4	50,2	Grande	200	Superior Direita	Horizontal
4.9	46,061396743	8,2	50,2	Grande	200	Superior Direita	Horizontal
6.4	46,880575923	6,6	50,2	Grande	200	Superior Direita	Horizontal
8.1	46,449213902	7,5	50,2	Grande	200	Superior Direita	Horizontal
10.0	45,794759670	8,8	50,2	Grande	200	Superior Direita	Horizontal
0.1	20,530253762	59,1	50,2	Grande	200	Superior Direita	Perfil
0.4	28,164714914	43,9	50,2	Grande	200	Superior Direita	Perfil
0.9	34,460472072	31,4	50,2	Grande	200	Superior Direita	Perfil
1.6	32,840463238	34,6	50,2	Grande	200	Superior Direita	Perfil
2.5	31,314462995	37,6	50,2	Grande	200	Superior Direita	Perfil
3.6	35,194098523	29,9	50,2	Grande	200	Superior Direita	Perfil
4.9	33,238281198	33,8	50,2	Grande	200	Superior Direita	Perfil
6.4	35,902291338	28,5	50,2	Grande	200	Superior Direita	Perfil
8.1	33,746153336	32,8	50,2	Grande	200	Superior Direita	Perfil
10.0	35,713601200	28,9	50,2	Grande	200	Superior Direita	Perfil
0.1	56,482856070	12,5	50,2	Grande	450	Centro	Vertical
0.4	59,978905041	19,5	50,2	Grande	450	Centro	Vertical
0.9	53,536461379	6,6	50,2	Grande	450	Centro	Vertical
1.6	55,046015767	9,7	50,2	Grande	450	Centro	Vertical
2.5	52,959851924	5,5	50,2	Grande	450	Centro	Vertical
3.6	78,408598485	56,2	50,2	Grande	450	Centro	Vertical
4.9	58,246299386	16,0	50,2	Grande	450	Centro	Vertical
6.4	63,718847064	26,9	50,2	Grande	450	Centro	Vertical
8.1	57,977589957	15,5	50,2	Grande	450	Centro	Vertical
10.0	56,230382035	12,0	50,2	Grande	450	Centro	Vertical
0.1	29,931185646	40,4	50,2	Grande	450	Centro	Horizontal
0.4	43,942637536	12,5	50,2	Grande	450	Centro	Horizontal
0.9	44,690003472	11,0	50,2	Grande	450	Centro	Horizontal
1.6	47,510744045	5,4	50,2	Grande	450	Centro	Horizontal
2.5	42,240224076	15,9	50,2	Grande	450	Centro	Horizontal
3.6	36,978692253	26,3	50,2	Grande	450	Centro	Horizontal
4.9	38,896664408	22,5	50,2	Grande	450	Centro	Horizontal
6.4	36,625692208	27,0	50,2	Grande	450	Centro	Horizontal
8.1	45,556271237	9,3	50,2	Grande	450	Centro	Horizontal

10.0	43,325935816	13,7	50,2	Grande	450	Centro	Horizontal
0.1	12,350908103	75,4	50,2	Grande	450	Centro	Perfil
0.4	32,413411982	35,4	50,2	Grande	450	Centro	Perfil
0.9	11,258628453	77,6	50,2	Grande	450	Centro	Perfil
1.6	5,367245827	89,3	50,2	Grande	450	Centro	Perfil
2.5	5,446226767	89,2	50,2	Grande	450	Centro	Perfil
3.6	20,477249537	59,2	50,2	Grande	450	Centro	Perfil
4.9	11,247633175	77,6	50,2	Grande	450	Centro	Perfil
6.4	28,599546757	43,0	50,2	Grande	450	Centro	Perfil
8.1	16,018768935	68,1	50,2	Grande	450	Centro	Perfil
10.0	13,341341196	73,4	50,2	Grande	450	Centro	Perfil
0.1	30,009834610	40,2	50,2	Grande	450	Direita	Vertical
0.4	37,700306926	24,9	50,2	Grande	450	Direita	Vertical
0.9	34,173854184	31,9	50,2	Grande	450	Direita	Vertical
1.6	44,792705743	10,8	50,2	Grande	450	Direita	Vertical
2.5	41,272004135	17,8	50,2	Grande	450	Direita	Vertical
3.6	48,627482424	3,1	50,2	Grande	450	Direita	Vertical
4.9	45,978027681	8,4	50,2	Grande	450	Direita	Vertical
6.4	42,968814325	14,4	50,2	Grande	450	Direita	Vertical
8.1	46,128551665	8,1	50,2	Grande	450	Direita	Vertical
10.0	47,822389516	4,7	50,2	Grande	450	Direita	Vertical
0.1	40,856802422	18,6	50,2	Grande	450	Direita	Horizontal
0.4	53,450888044	6,5	50,2	Grande	450	Direita	Horizontal
0.9	46,403679783	7,6	50,2	Grande	450	Direita	Horizontal
1.6	47,744865165	4,9	50,2	Grande	450	Direita	Horizontal
2.5	44,540416747	11,3	50,2	Grande	450	Direita	Horizontal
3.6	53,970414305	7,5	50,2	Grande	450	Direita	Horizontal
4.9	52,523177454	4,6	50,2	Grande	450	Direita	Horizontal
6.4	49,888886382	0,6	50,2	Grande	450	Direita	Horizontal
8.1	52,105407482	3,8	50,2	Grande	450	Direita	Horizontal
10.0	55,401311140	10,4	50,2	Grande	450	Direita	Horizontal
0.1	3,408598950	93,2	50,2	Grande	450	Direita	Perfil
0.4	4,547117291	90,9	50,2	Grande	450	Direita	Perfil
0.9	4,465613425	91,1	50,2	Grande	450	Direita	Perfil
1.6	4,580696024	90,9	50,2	Grande	450	Direita	Perfil
2.5	4,111875949	91,8	50,2	Grande	450	Direita	Perfil
3.6	8,189492078	83,7	50,2	Grande	450	Direita	Perfil
4.9	4,516950834	91,0	50,2	Grande	450	Direita	Perfil
6.4	4,370492582	91,3	50,2	Grande	450	Direita	Perfil
8.1	4,621482742	90,8	50,2	Grande	450	Direita	Perfil
10.0	7,385382805	85,3	50,2	Grande	450	Direita	Perfil
0.1	110,141900623	119,4	50,2	Grande	450	Superior	Vertical
0.4	65,017941986	29,5	50,2	Grande	450	Superior	Vertical
0.9	48,947119368	2,5	50,2	Grande	450	Superior	Vertical
1.6	53,928542908	7,4	50,2	Grande	450	Superior	Vertical
2.5	65,497780046	30,5	50,2	Grande	450	Superior	Vertical
3.6	83,768845157	66,9	50,2	Grande	450	Superior	Vertical
4.9	66,667126467	32,8	50,2	Grande	450	Superior	Vertical
6.4	67,383903786	34,2	50,2	Grande	450	Superior	Vertical
8.1	65,138622998	29,8	50,2	Grande	450	Superior	Vertical
10.0	52,610105560	4,8	50,2	Grande	450	Superior	Vertical
0.1	56,693260818	12,9	50,2	Grande	450	Superior	Horizontal

0.4	35,084724489	30,1	50,2	Grande	450	Superior	Horizontal
0.9	35,743700151	28,8	50,2	Grande	450	Superior	Horizontal
1.6	30,266063257	39,7	50,2	Grande	450	Superior	Horizontal
2.5	36,831784898	26,6	50,2	Grande	450	Superior	Horizontal
3.6	46,634868696	7,1	50,2	Grande	450	Superior	Horizontal
4.9	34,983708715	30,3	50,2	Grande	450	Superior	Horizontal
6.4	38,178146798	23,9	50,2	Grande	450	Superior	Horizontal
8.1	35,268091144	29,7	50,2	Grande	450	Superior	Horizontal
10.0	33,648696796	33,0	50,2	Grande	450	Superior	Horizontal
0.1	27,746063250	44,7	50,2	Grande	450	Superior	Perfil
0.4	20,621348505	58,9	50,2	Grande	450	Superior	Perfil
0.9	23,257826825	53,7	50,2	Grande	450	Superior	Perfil
1.6	24,405866057	51,4	50,2	Grande	450	Superior	Perfil
2.5	21,619915418	56,9	50,2	Grande	450	Superior	Perfil
3.6	22,529296109	55,1	50,2	Grande	450	Superior	Perfil
4.9	21,890416640	56,4	50,2	Grande	450	Superior	Perfil
6.4	23,854920333	52,5	50,2	Grande	450	Superior	Perfil
8.1	23,424406423	53,3	50,2	Grande	450	Superior	Perfil
10.0	22,746764592	54,7	50,2	Grande	450	Superior	Perfil
0.1	37,437724703	25,4	50,2	Grande	450	Superior Direita	Vertical
0.4	44,209088041	11,9	50,2	Grande	450	Superior Direita	Vertical
0.9	47,521460205	5,3	50,2	Grande	450	Superior Direita	Vertical
1.6	50,633485975	0,9	50,2	Grande	450	Superior Direita	Vertical
2.5	47,495658960	5,4	50,2	Grande	450	Superior Direita	Vertical
3.6	57,463694785	14,5	50,2	Grande	450	Superior Direita	Vertical
4.9	47,291118566	5,8	50,2	Grande	450	Superior Direita	Vertical
6.4	52,165730591	3,9	50,2	Grande	450	Superior Direita	Vertical
8.1	54,044110595	7,7	50,2	Grande	450	Superior Direita	Vertical
10.0	47,877026307	4,6	50,2	Grande	450	Superior Direita	Vertical
0.1	41,933872462	16,5	50,2	Grande	450	Superior Direita	Horizontal
0.4	49,842057715	0,7	50,2	Grande	450	Superior Direita	Horizontal
0.9	74,855903572	49,1	50,2	Grande	450	Superior Direita	Horizontal
1.6	53,087945468	5,8	50,2	Grande	450	Superior Direita	Horizontal
2.5	57,675849143	14,9	50,2	Grande	450	Superior Direita	Horizontal
3.6	63,116440371	25,7	50,2	Grande	450	Superior Direita	Horizontal
4.9	51,199129489	2,0	50,2	Grande	450	Superior Direita	Horizontal
6.4	63,260530381	26,0	50,2	Grande	450	Superior Direita	Horizontal
8.1	65,567709620	30,6	50,2	Grande	450	Superior Direita	Horizontal
10.0	58,708556311	16,9	50,2	Grande	450	Superior Direita	Horizontal
0.1	16,372250678	67,4	50,2	Grande	450	Superior Direita	Perfil
0.4	16,091744332	67,9	50,2	Grande	450	Superior Direita	Perfil
0.9	16,231931777	67,7	50,2	Grande	450	Superior Direita	Perfil
1.6	16,432401543	67,3	50,2	Grande	450	Superior Direita	Perfil
2.5	16,842183834	66,4	50,2	Grande	450	Superior Direita	Perfil
3.6	16,843031996	66,4	50,2	Grande	450	Superior Direita	Perfil
4.9	16,068123212	68,0	50,2	Grande	450	Superior Direita	Perfil
6.4	19,760972576	60,6	50,2	Grande	450	Superior Direita	Perfil
8.1	16,861927277	66,4	50,2	Grande	450	Superior Direita	Perfil
10.0	19,170984652	61,8	50,2	Grande	450	Superior Direita	Perfil

- Resultados completos do teste 2

Resolução (megapixels)	Dimensionamento (cm)	Erro Relativo %	Tamanho Objeto (cm)	Objeto	Distância (m)	Posição	Pose
0.1	4,791092211	4,2	5,0	Pequeno	1,3	Centro	Horizontal
0.4	4,91842139	1,6	5,0	Pequeno	1,3	Centro	Horizontal
0.9	4,945392777	1,1	5,0	Pequeno	1,3	Centro	Horizontal
1.6	5,139610751	2,8	5,0	Pequeno	1,3	Centro	Horizontal
2.5	5,05726517	1,1	5,0	Pequeno	1,3	Centro	Horizontal
3.6	5,076854972	1,5	5,0	Pequeno	1,3	Centro	Horizontal
4.9	5,056528191	1,1	5,0	Pequeno	1,3	Centro	Horizontal
6.4	5,074953429	1,5	5,0	Pequeno	1,3	Centro	Horizontal
8.1	5,101946918	2,0	5,0	Pequeno	1,3	Centro	Horizontal
10.0	5,062644143	1,3	5,0	Pequeno	1,3	Centro	Horizontal
0.1	4,613102953	7,7	5,0	Pequeno	1,3	Centro	Perfil
0.4	4,600242039	8,0	5,0	Pequeno	1,3	Centro	Perfil
0.9	4,243090163	15,1	5,0	Pequeno	1,3	Centro	Perfil
1.6	4,90409832	1,9	5,0	Pequeno	1,3	Centro	Perfil
2.5	5,09750208	2,0	5,0	Pequeno	1,3	Centro	Perfil
3.6	4,420950177	11,6	5,0	Pequeno	1,3	Centro	Perfil
4.9	4,628625506	7,4	5,0	Pequeno	1,3	Centro	Perfil
6.4	4,442532926	11,1	5,0	Pequeno	1,3	Centro	Perfil
8.1	4,68537895	6,3	5,0	Pequeno	1,3	Centro	Perfil
10.0	4,516967524	9,7	5,0	Pequeno	1,3	Centro	Perfil
0.1	4,133937477	17,3	5,0	Pequeno	1,3	Superior Direita	Horizontal
0.4	4,499348249	10,0	5,0	Pequeno	1,3	Superior Direita	Horizontal
0.9	4,503162338	9,9	5,0	Pequeno	1,3	Superior Direita	Horizontal
1.6	4,513376446	9,7	5,0	Pequeno	1,3	Superior Direita	Horizontal
2.5	4,431005171	11,4	5,0	Pequeno	1,3	Superior Direita	Horizontal
3.6	4,480713127	10,4	5,0	Pequeno	1,3	Superior Direita	Horizontal
4.9	4,5068487	9,9	5,0	Pequeno	1,3	Superior Direita	Horizontal
6.4	4,469989111	10,6	5,0	Pequeno	1,3	Superior Direita	Horizontal
8.1	4,468379895	10,6	5,0	Pequeno	1,3	Superior Direita	Horizontal
10.0	4,442651808	11,1	5,0	Pequeno	1,3	Superior Direita	Horizontal
0.1	3,914679625	21,7	5,0	Pequeno	1,3	Superior Direita	Perfil
0.4	5,435297237	8,7	5,0	Pequeno	1,3	Superior Direita	Perfil
0.9	4,252239981	15,0	5,0	Pequeno	1,3	Superior Direita	Perfil
1.6	5,234307379	4,7	5,0	Pequeno	1,3	Superior Direita	Perfil
2.5	4,784293333	4,3	5,0	Pequeno	1,3	Superior Direita	Perfil
3.6	4,564471772	8,7	5,0	Pequeno	1,3	Superior Direita	Perfil
4.9	4,069972945	18,6	5,0	Pequeno	1,3	Superior Direita	Perfil
6.4	4,188968404	16,2	5,0	Pequeno	1,3	Superior Direita	Perfil
8.1	4,306569747	13,9	5,0	Pequeno	1,3	Superior Direita	Perfil
10.0	4,373602711	12,5	5,0	Pequeno	1,3	Superior Direita	Perfil
0.1	47,15870529	6,1	50,2	Grande	1,3	Centro	Horizontal
0.4	51,32284068	2,2	50,2	Grande	1,3	Centro	Horizontal
0.9	51,03263019	1,7	50,2	Grande	1,3	Centro	Horizontal
1.6	51,26887711	2,1	50,2	Grande	1,3	Centro	Horizontal
2.5	51,15156567	1,9	50,2	Grande	1,3	Centro	Horizontal
3.6	51,24663487	2,1	50,2	Grande	1,3	Centro	Horizontal



4.9	51,04501728	1,7	50,2	Grande	1,3	Centro	Horizontal
6.4	50,92974092	1,5	50,2	Grande	1,3	Centro	Horizontal
8.1	51,09860562	1,8	50,2	Grande	1,3	Centro	Horizontal
10.0	50,95672994	1,5	50,2	Grande	1,3	Centro	Horizontal
0.1	43,55327872	13,2	50,2	Grande	1,3	Centro	Perfil
0.4	47,46107178	5,5	50,2	Grande	1,3	Centro	Perfil
0.9	52,18405281	4,0	50,2	Grande	1,3	Centro	Perfil
1.6	53,49348443	6,6	50,2	Grande	1,3	Centro	Perfil
2.5	52,74943352	5,1	50,2	Grande	1,3	Centro	Perfil
3.6	53,89159052	7,4	50,2	Grande	1,3	Centro	Perfil
4.9	52,20833666	4,0	50,2	Grande	1,3	Centro	Perfil
6.4	50,97393267	1,5	50,2	Grande	1,3	Centro	Perfil
8.1	52,46089298	4,5	50,2	Grande	1,3	Centro	Perfil
10.0	51,29984363	2,2	50,2	Grande	1,3	Centro	Perfil
0.1	49,32531444	1,7	50,2	Grande	1,3	Superior Direita	Horizontal
0.4	51,00859329	1,6	50,2	Grande	1,3	Superior Direita	Horizontal
0.9	49,51425046	1,4	50,2	Grande	1,3	Superior Direita	Horizontal
1.6	50,64121214	0,9	50,2	Grande	1,3	Superior Direita	Horizontal
2.5	49,83698591	0,7	50,2	Grande	1,3	Superior Direita	Horizontal
3.6	50,16967324	0,1	50,2	Grande	1,3	Superior Direita	Horizontal
4.9	49,92064091	0,6	50,2	Grande	1,3	Superior Direita	Horizontal
6.4	49,47353359	1,4	50,2	Grande	1,3	Superior Direita	Horizontal
8.1	49,80610518	0,8	50,2	Grande	1,3	Superior Direita	Horizontal
10.0	49,25636312	1,9	50,2	Grande	1,3	Superior Direita	Horizontal
0.1	26,67887804	46,9	50,2	Grande	1,3	Superior Direita	Perfil
0.4	49,14504404	2,1	50,2	Grande	1,3	Superior Direita	Perfil
0.9	50,97615062	1,5	50,2	Grande	1,3	Superior Direita	Perfil
1.6	51,72104071	3,0	50,2	Grande	1,3	Superior Direita	Perfil
2.5	52,11512195	3,8	50,2	Grande	1,3	Superior Direita	Perfil
3.6	53,70427088	7,0	50,2	Grande	1,3	Superior Direita	Perfil
4.9	51,47674592	2,5	50,2	Grande	1,3	Superior Direita	Perfil
6.4	51,01862379	1,6	50,2	Grande	1,3	Superior Direita	Perfil
8.1	52,30088764	4,2	50,2	Grande	1,3	Superior Direita	Perfil
10.0	51,88287589	3,4	50,2	Grande	1,3	Superior Direita	Perfil
0.1	22,28615439	345,7	5,0	Pequeno	3,0	Centro	Horizontal
0.4	5,117388218	2,3	5,0	Pequeno	3,0	Centro	Horizontal
0.9	6,468742859	29,4	5,0	Pequeno	3,0	Centro	Horizontal
1.6	6,476709299	29,5	5,0	Pequeno	3,0	Centro	Horizontal
2.5	5,941277614	18,8	5,0	Pequeno	3,0	Centro	Horizontal
3.6	6,304797663	26,1	5,0	Pequeno	3,0	Centro	Horizontal
4.9	5,368930631	7,4	5,0	Pequeno	3,0	Centro	Horizontal
6.4	7,134653636	42,7	5,0	Pequeno	3,0	Centro	Horizontal
8.1	5,881549659	17,6	5,0	Pequeno	3,0	Centro	Horizontal
10.0	5,99248921	19,8	5,0	Pequeno	3,0	Centro	Horizontal
0.1	21,06441557	321,3	5,0	Pequeno	3,0	Centro	Perfil
0.4	2,794552517	44,1	5,0	Pequeno	3,0	Centro	Perfil
0.9	11,42085438	128,4	5,0	Pequeno	3,0	Centro	Perfil
1.6	4,256236976	14,9	5,0	Pequeno	3,0	Centro	Perfil
2.5	7,454174389	49,1	5,0	Pequeno	3,0	Centro	Perfil
3.6	7,281514758	45,6	5,0	Pequeno	3,0	Centro	Perfil
4.9	7,126304097	42,5	5,0	Pequeno	3,0	Centro	Perfil
6.4	3,15392637	36,9	5,0	Pequeno	3,0	Centro	Perfil

8.1	7,81737747	56,3	5,0	Pequeno	3,0	Centro	Perfil
10.0	6,76102961	35,2	5,0	Pequeno	3,0	Centro	Perfil
0.1	167,9667586	234,6	50,2	Grande	3,0	Centro	Horizontal
0.4	55,08717128	9,7	50,2	Grande	3,0	Centro	Horizontal
0.9	61,27041519	22,1	50,2	Grande	3,0	Centro	Horizontal
1.6	65,32384322	30,1	50,2	Grande	3,0	Centro	Horizontal
2.5	58,25717351	16,1	50,2	Grande	3,0	Centro	Horizontal
3.6	58,66306277	16,9	50,2	Grande	3,0	Centro	Horizontal
4.9	58,54747675	16,6	50,2	Grande	3,0	Centro	Horizontal
6.4	55,94910785	11,5	50,2	Grande	3,0	Centro	Horizontal
8.1	57,61782791	14,8	50,2	Grande	3,0	Centro	Horizontal
10.0	57,09182225	13,7	50,2	Grande	3,0	Centro	Horizontal
0.1	1,401970222	97,2	50,2	Grande	3,0	Centro	Perfil
0.4	53,87772989	7,3	50,2	Grande	3,0	Centro	Perfil
0.9	53,37955284	6,3	50,2	Grande	3,0	Centro	Perfil
1.6	73,55297926	46,5	50,2	Grande	3,0	Centro	Perfil
2.5	68,28891091	36,0	50,2	Grande	3,0	Centro	Perfil
3.6	73,76383325	46,9	50,2	Grande	3,0	Centro	Perfil
4.9	62,92508759	25,3	50,2	Grande	3,0	Centro	Perfil
6.4	67,18567487	33,8	50,2	Grande	3,0	Centro	Perfil
8.1	68,47374345	36,4	50,2	Grande	3,0	Centro	Perfil
10.0	62,31251525	24,1	50,2	Grande	3,0	Centro	Perfil
0.1	1,700350595	66,0	5,0	Pequeno	3,0	Superior Direita	Horizontal
0.4	4,087653642	18,2	5,0	Pequeno	3,0	Superior Direita	Horizontal
0.9	4,829193281	3,4	5,0	Pequeno	3,0	Superior Direita	Horizontal
1.6	4,446589519	11,1	5,0	Pequeno	3,0	Superior Direita	Horizontal
2.5	4,208633778	15,8	5,0	Pequeno	3,0	Superior Direita	Horizontal
3.6	5,75318829	15,1	5,0	Pequeno	3,0	Superior Direita	Horizontal
4.9	4,147143776	17,1	5,0	Pequeno	3,0	Superior Direita	Horizontal
6.4	5,465300381	9,3	5,0	Pequeno	3,0	Superior Direita	Horizontal
8.1	5,351168503	7,0	5,0	Pequeno	3,0	Superior Direita	Horizontal
10.0	4,005430849	19,9	5,0	Pequeno	3,0	Superior Direita	Horizontal
0.1	2,599829256	48,0	5,0	Pequeno	3,0	Superior Direita	Perfil
0.4	2,470625556	50,6	5,0	Pequeno	3,0	Superior Direita	Perfil
0.9	5,825756692	16,5	5,0	Pequeno	3,0	Superior Direita	Perfil
1.6	6,176457397	23,5	5,0	Pequeno	3,0	Superior Direita	Perfil
2.5	6,196698906	23,9	5,0	Pequeno	3,0	Superior Direita	Perfil
3.6	9,334609082	86,7	5,0	Pequeno	3,0	Superior Direita	Perfil
4.9	6,485915948	29,7	5,0	Pequeno	3,0	Superior Direita	Perfil
6.4	6,130503604	22,6	5,0	Pequeno	3,0	Superior Direita	Perfil
8.1	4,634692977	7,3	5,0	Pequeno	3,0	Superior Direita	Perfil
10.0	6,804847979	36,1	5,0	Pequeno	3,0	Superior Direita	Perfil
0.1	18,02575553	64,1	50,2	Grande	3,0	Superior Direita	Horizontal
0.4	48,49778614	3,4	50,2	Grande	3,0	Superior Direita	Horizontal
0.9	53,43660613	6,4	50,2	Grande	3,0	Superior Direita	Horizontal
1.6	51,64403968	2,9	50,2	Grande	3,0	Superior Direita	Horizontal
2.5	54,79927145	9,2	50,2	Grande	3,0	Superior Direita	Horizontal
3.6	58,4246625	16,4	50,2	Grande	3,0	Superior Direita	Horizontal
4.9	51,86579479	3,3	50,2	Grande	3,0	Superior Direita	Horizontal
6.4	55,25869436	10,1	50,2	Grande	3,0	Superior Direita	Horizontal
8.1	54,17232617	7,9	50,2	Grande	3,0	Superior Direita	Horizontal
10.0	54,99089821	9,5	50,2	Grande	3,0	Superior Direita	Horizontal

0.1	20,45831796	59,2	50,2	Grande	3,0	Superior Direita	Perfil
0.4	51,67420149	2,9	50,2	Grande	3,0	Superior Direita	Perfil
0.9	46,22180786	7,9	50,2	Grande	3,0	Superior Direita	Perfil
1.6	50,04766072	0,3	50,2	Grande	3,0	Superior Direita	Perfil
2.5	61,21982723	22,0	50,2	Grande	3,0	Superior Direita	Perfil
3.6	63,97145432	27,4	50,2	Grande	3,0	Superior Direita	Perfil
4.9	56,03159361	11,6	50,2	Grande	3,0	Superior Direita	Perfil
6.4	54,37447184	8,3	50,2	Grande	3,0	Superior Direita	Perfil
8.1	59,97758466	19,5	50,2	Grande	3,0	Superior Direita	Perfil
10.0	57,38073734	14,3	50,2	Grande	3,0	Superior Direita	Perfil

## Apêndice C

Neste apêndice encontram-se as especificações das câmeras utilizadas neste trabalho, obtidas do endereço eletrônico dos fabricantes.

- Especificações da câmera Canon Powershot G7

**TabelaC.5.1: Especificações da câmera Canon Powershot G7**

	PowerShot G7
Image Sensor (CCD)	Effective Pixels: Approx. 10 million, 1/1.8"(Total pixels: approx. 10.4 million)
Color Filter	Primary Color Filter
Lens (35mm film equivalent)	35 - 210mm, f/2.8 (W) - f/4.8 (T)
Digital Zoom	Approx. 4.0x (Approx. 24.0x with optical zoom)
LCD Monitor	2.5" low-temperature polycrystalline silicon TFT color LCD with approx. 207,000 pixels and wide viewing angle
Autofocus System	TTL, AiAF (Face priority/ 9-point) / AF (Center 1-point)
Shooting Distance (Normal)	50cm - infinity
Shooting Distance (Macro)	1 - 50cm (W)
Viewfinder	Real-image zoom viewfinder
Shutter Type	Mechanical shutter + Electronic shutter
Shutter Speed	15 - 1/2500 sec.
Light Metering Method	Evaluative/Center-weighted average/Spot* * AF frame-linked/ Center-fixed
Exposure Compensation	±2.0 stops (1/3-stop increments)
Sensitivity (standard output sensitivity)	Auto, high sensitivity auto, ISO 80/100/200/400/800/1600
Flash Range	50cm - 4.0m (W), 50cm - 2.5m (T) (When sensitivity is set to Auto)
White Balance	Auto, Day Light, Cloudy, Tungsten, Fluorescent, Fluorescent H, Flash, Underwater or Custom
Shooting Modes	Auto, P, Tv, Av, M, C1, C2, Portrait, Landscape, Night Scene, Sports, Night Snapshot, Kids&Pets, Indoor, Foliage, Snow, Beach, Fireworks, Aquarium, Underwater, ISO 3200, Color Accent, Color Swap, Stitch Assist, Movie
Continuous Shooting	Normal shooting: Approx. 2.0 shots/sec. (Large/Fine) Continuous AF shooting: Approx. 0.8 shots/sec. (Large/Fine)
Image Recording Format (Still Image)	18 Combinations: (L / M1 / M2 / M3 / S / W) x (SF / F / N)
Recording Pixels (Still Image)	L: 3648 x 2736, M1: 2816 x 2112, M2: 2272 x 1704, M3: 1600 x 1200, S: 640 x 480, W: 3648 x 2048
Movie	L: 1024 x 768 (15 fps) Standard/ Color Accent/ Color Swap: 640 x 480, 320 x 240 pixels (30 fps, 15 fps) Fast Frame Rate: 320 x 240 pixels (60 fps), Compact: 160 x 120 pixels (15 fps)
Recording Media	SD memory card / SDHC memory card / Multimedia Card
Color Space	Standard (sRGB)
File format	DCF compatible (Exif 2.2), DPOF compatible
Power Supplies	Rechargeable lithium-ion battery: NB-2LH, AC adapter kit: ACK-DC20 (option)
Dimensions (W x H x D)	106.4 x 71.9 x 42.5mm
Weight (Camera body only)	Approx. 320g

- Especificações da câmera Sony DSC-P73 Cyber-Shot

**Tabela 5.2: Especificações da câmera Sony DSC-P73 Cyber-Shot**

<p><b>Imaging Device:</b> 1/2.7" 4.1 Megapixel Super HAD™ CCD  <b>Recording Media:</b> Memory Stick® Media, Memory Stick PRO™ Media  <b>Lens Construction:</b> 5 Elements in 7 Groups, 2 Aspheric Elements  <b>Zoom:</b> 3X Optical  <b>Smart Zoom™ Feature:</b> 0 – 3.6X (at VGA Resolution), 10.8X Total  <b>Digital Zoom:</b> Precision, 0 – 2.0X Range, 6X Total  <b>Filter Diameter:</b> 30mm, by required VAD-PEB adaptor  <b>Focal Length:</b> 6 – 18mm  <b>35mm Equivalent:</b> 39 – 117mm  <b>Aperture Range:</b> f2.8 – f5.6 (W), f5.2 – f10 (T)  <b>Auto Focus:</b> 5 Area Multi-Point AF, Center AF, 5-Step Manual  <b>Minimum Focus Distance:</b> 19.7" (50cm)  <b>Macro Focus Distance:</b> 3.9" (10cm)  <b>Shutter Speed:</b> 1/8 – 1/1000 sec. (auto),  2 – 1/1000 sec (twilight),  30 – 1/1000sec (manual)  <b>Exposure Compensation:</b> +/- 2.0 EV, 1/3 EV steps  <b>Color LCD:</b> 1.5" 67K Pixel LCD Screen  <b>Flash Modes:</b> Auto/Forced On/Forced Off/Slow Synchro  <b>Red-Eye Reduction:</b> On/Off  <b>Flash Effective Range:</b> 1.6 – 12.5 ft. (0.5 – 3.8m)  <b>White Balance:</b> Auto, Daylight, Cloudy, Fluorescent, Incandescent  <b>Burst Mode:</b> 4 Shot (JPEG fine), 7 Shot (JPEG std.), 1.7fps  <b>Picture Effects:</b> Sepia, Black &amp; White  <b>ISO:</b> Auto, 100, 200, 400  <b>Scene Modes:</b> Twilight, Twilight Portrait, Landscape, Soft Snap, Candle, Beach  <b>Self-Timer:</b> Yes, 10 Seconds  <b>Audio/Video Output:</b> Yes, NTSC/PAL Selectable  <b>Still Image Modes:</b> Normal (JPEG Fine/Standard), Burst, Multi-Burst  <b>MPEG Movie Modes:</b> MPEG VX Fine with Audio (640 x 480 at 30fps),  (MPEG VX Fine requires Memory Stick PRO media)  MPEG VX Standard with Audio (640 x 480 at 16fps),  Video Mail (160 x 112 at 8fps) with Audio  <b>Microphone/Speaker:</b> Yes/Yes  <b>USB Terminal:</b> Yes, Supports USB 2.0  <b>Memory Stick PRO™ Media Compatibility:</b> Tested to support up to 1GB media capacity; does not support Access Control security function  <b>Compatible Battery:</b> "AA" NiMH, Alkaline  <b>Supplied Software:</b> Picture Package™ for Sony v1.0 (Windows), Pixela™ ImageMixer VCD2 (Macintosh), SPVD-012.1 USB Driver, Cyber-shot Life tutorial (Windows)  <b>OS Compatibility:</b> Microsoft® Windows® 98/98SE/Me/ 2000/XP Home/XP Pro  Macintosh® OS 9.1/9.2/X (10.0, 10.1, 10.2, 10.3)  <b>Supplied Accessories:</b> NH-AA-DA Rechargeable AA Batteries, BC-CS2 Battery Charger, A/V and USB Cables, Wrist Strap, MSA-16A 16MB Memory Stick® Media, Software CD-ROM  <b>Dimensions:</b> 4 5/8" x 2 1/8" x 1 3/8" (117 x 54 x 36mm)  <b>Weight:</b> 6.4 oz (175g) Body; 8.6 oz. (236g) Body w/Batteries, Media, Wrist Strap</p>
---