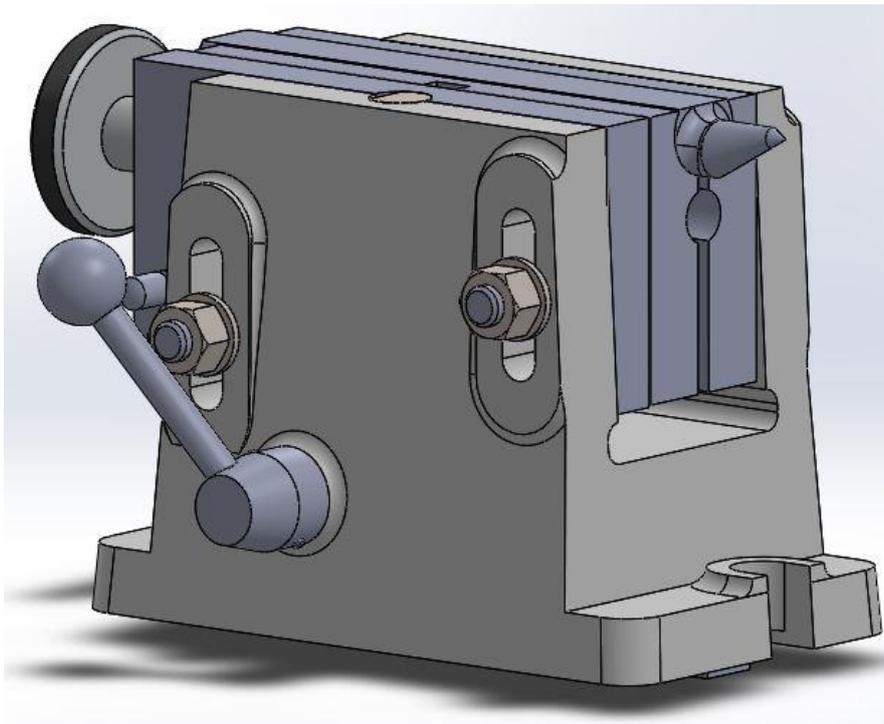


Modelação em Solidworks® de um Contra-ponto de Divisor Universal



U.C.: Conceção e Fabrico Assistidos por Computador

Supervisores: Eng. João Silva Tavares

Eng. Joaquim Oliveira Fonseca

André Duarte Ferreira

da turma 2MIEIG05

Ano letivo 2012/13

Índice

1. Objetivo	3
2. Modelação da peça	3
2.1 Elementos modelados de raíz	3
2.2 Elementos normalizados.....	5
2.3 Resumo da execução do contra ponto	6
2.3.1 Execução da base.....	6
2.4 Movimentos.....	8
2.5 Vista explodida do contra-ponto	9
3. Conclusões.....	9
4. Bibliografia.....	9
5. Anexos.....	10

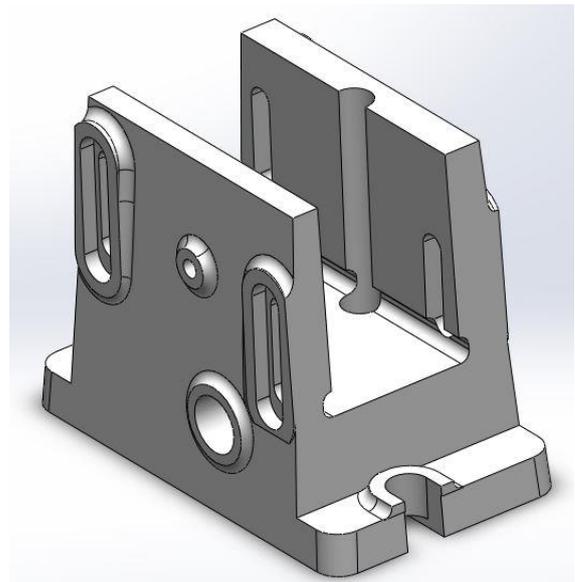
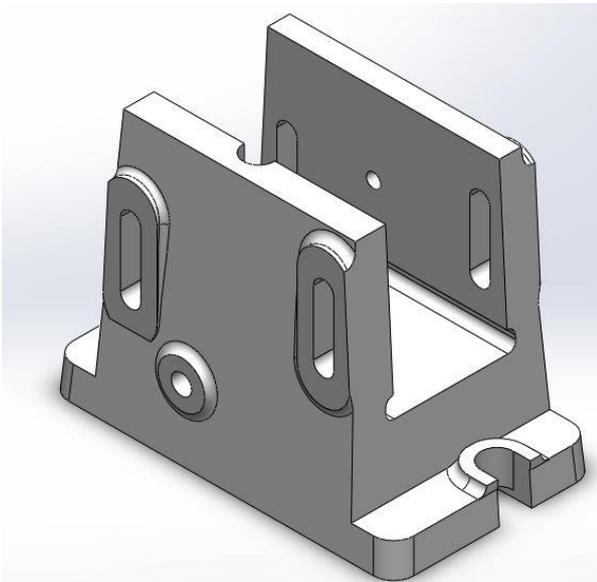
1. Objetivo

O objetivo deste trabalho foi o de modelar em 3D no software Solidworks® um contra-ponto de divisor universal a partir dos seus desenhos de definição e conjunto (ver anexos).

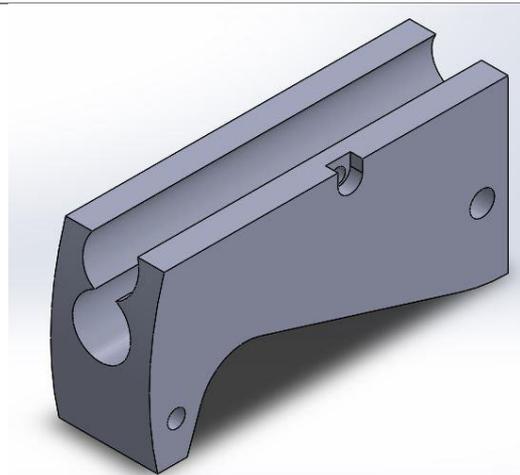
2. Modelação da peça

2.1 Elementos modelados de raíz

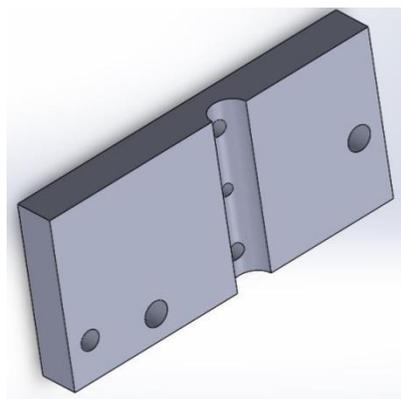
Base



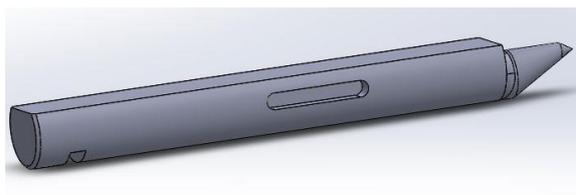
Cavalo basculante



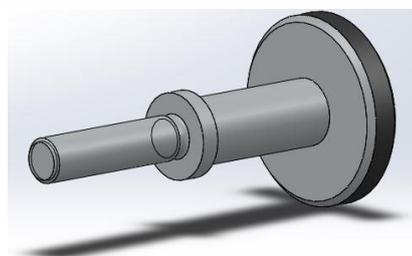
Peça 1



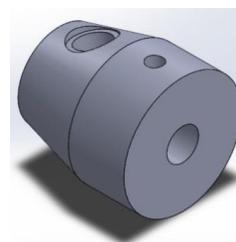
Peça 2



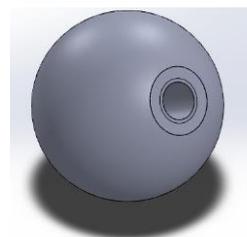
Peça 3



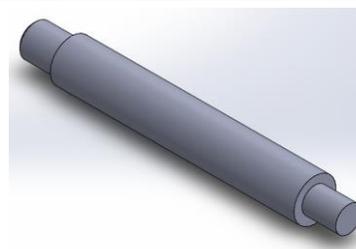
Peça 4 – encaixe



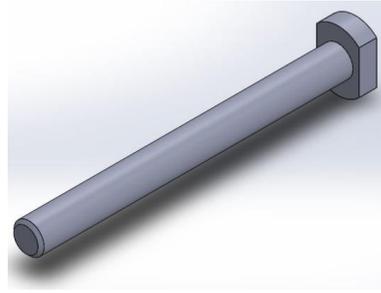
Peça 4 – manípulo



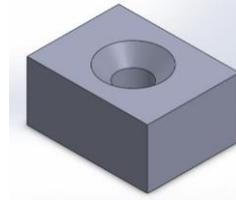
Peça 4 – barra



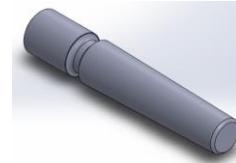
Peça 5 (x2)



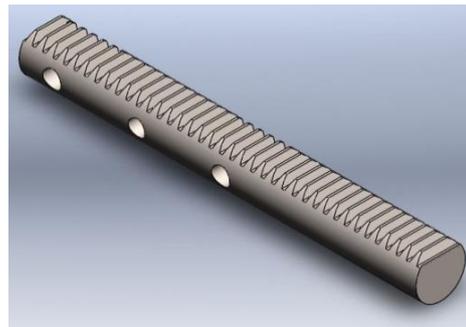
Peça 6 (x2)



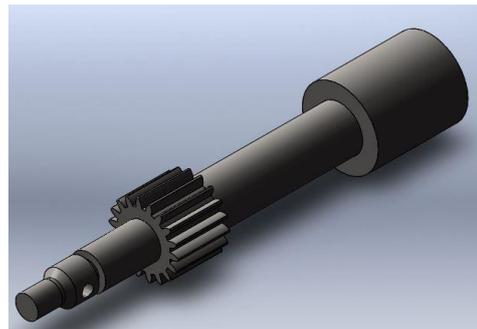
Pino cónico – conicidade de 8% (x2)



Cremalheira

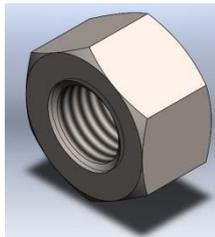


Veio com pinhão

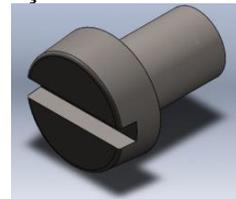


2.2 Elementos normalizados

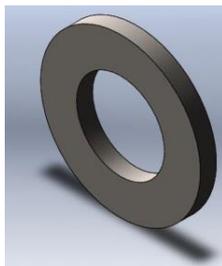
Porca H ISO 4034-M10 (x2)



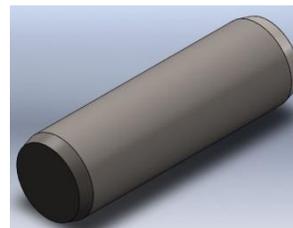
Parafuso de cabeça cilíndrica ISO 1207-M4x6 (x2)



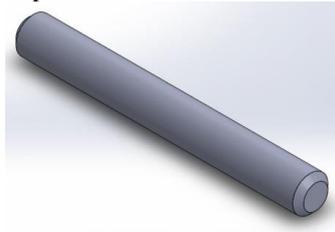
Anilha plana ISO 7091 (x2)



Pino paralelo ISO 2338 - 5 m6x16



Pino paralelo ISO 2338 - 3 m6x16



2.3 Resumo da execução do contra ponto

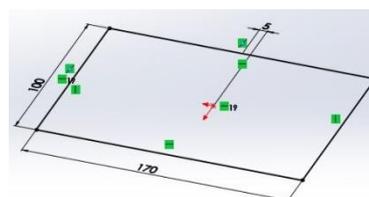
Comecei por analisar os desenhos de definição e entender o funcionamento da peça. Procedi primeiro à execução da base e do cavalo basculante. De seguida fiz todas as peças não normalizadas, sendo as normalizadas obtidas do *add-in* “*toolbox*” do software. A cremalheira e o pinhão são um misto, visto que as engrenagens foram obtidas também do *toolbox*, sendo posteriormente adicionado o resto do componente.

Algumas cotas tiveram de ser obtidas medindo as dimensões com aristo ou régua no desenho em papel e convertendo depois para os valores reais com um fator multiplicativo. Este valor observei que, apesar de aproximado de 1,63, variava e, portanto, nem sempre foi possível obter 100% de exactidão das posições e tamanhos de certos elementos.

A maior parte do tempo da modelação foi dispendida na base cujos passos para a sua obtenção apresentarei de seguida, sumariamente, e a título de exemplo.

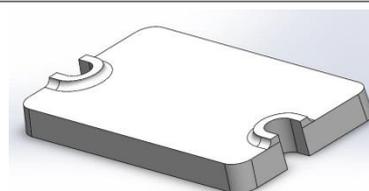
2.3.1 Execução da base

Primeiro fiz o assento da base, tendo tido o cuidado de colocar a origem a coincidir com o ponto principal de referência dado no desenho de definição, para facilitar posteriores cotagens.

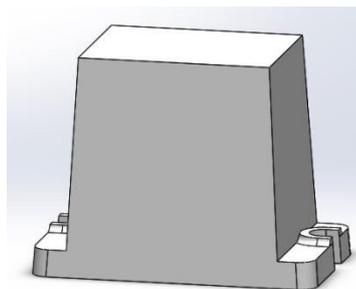


A partir do *sketch* fiz um *extruded boss* com a inclinação dada no desenho de definição.

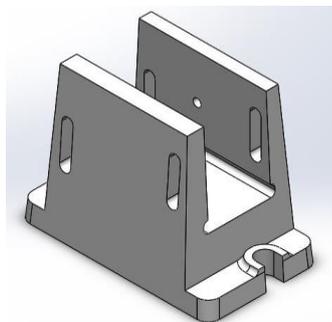
Os dois detalhes foram obtidos por *extruded boss*, *extruded cut* e *fillet*, sendo o 2º detalhe um *mirror* do 1º.



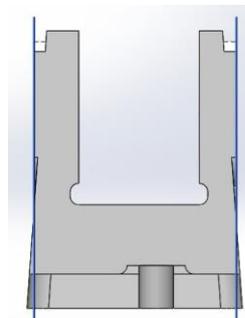
Estando o assento feito, foi extrudida, para a altura e inclinações pretendidas, a parte superior. O ângulo a usar, para dar as medidas superiores corretas do desenho de definição, foi diferente do presente no mesmo obtido a partir da inclinação dada. Assim por tentativa e erro, fui usando, conjuntamente com o ângulo do extruded boss no assento, diferentes ângulos até obter essas medidas.



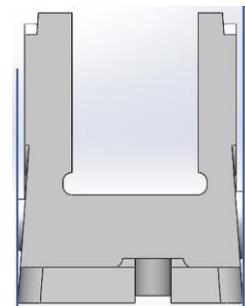
De seguida foram feitos alguns *extruded cuts* de acordo com o desenho de definição. O furo cónico foi feito com um *draft* de $(\tan^{-1}(0.08))/2$.



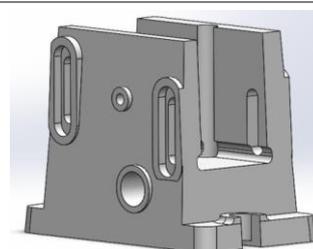
Para obter o relevo usei planos auxiliares à distância da peça pretendida onde fiz o *sketch* e extrudi até à superfície. Foi usado o *convert entities* para usar os perfis dos corte já realizados na extrusão.



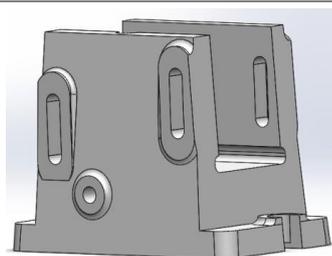
Fiz mais cortes e, pelo mesmo processo, dei relevo a alguns deles usando outros planos auxiliares.



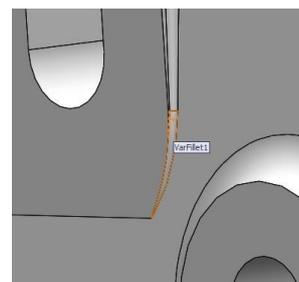
Chega-se assim a uma versão quase final da base.



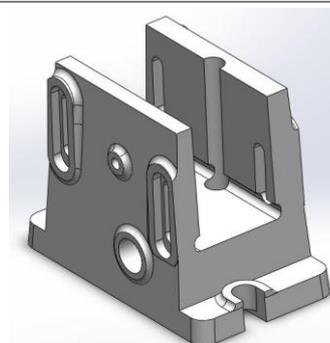
Finalmente fiz os *fillets* em todas as saliências obtidas anteriormente.



Tendo o cuidado de ser necessário reduzir o raio do *fillet* nos locais onde a altura da saliência se torna muito pequena.



Obtendo-se assim a versão final da base do contra-ponto.



2.4 Movimentos

Como as peças a fixar no contra-ponto podem ter comprimentos, bem como a altura das mesmas relativamente ao assento da base, variáveis, torna-se necessário ao contra-ponto ter um movimento vertical e um horizontal. O primeiro é dado pelo movimento da manivela (peça 4) enquanto o segundo é dado pela rotação da peça 3.

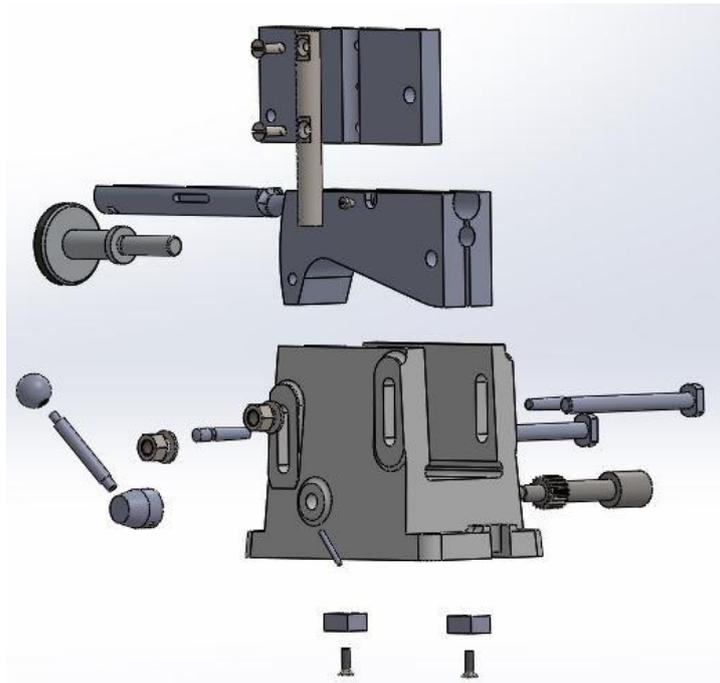
A manivela está ligada ao veio com pinhão, que transmite o movimento à cremalheira. Esta está rigidamente ligada à peça 1 que por sua vez também o está ao cavalo basculante. A peça 2 está fixa verticalmente em relação ao cavalo basculante e portanto ganha o seu movimento vertical.

Um dos pinos cónicos não foi fixo, tendo sido apenas dada a *mate* de concentricidade, uma vez que este pino deverá ser usado para efeitos de calibração pois estando ele inserido no local respetivo não é possível haver movimento vertical.

Relativamente ao movimento horizontal, rodando a peça 3, obtém-se um avanço devido à rosca presente na sua ponta e que se liga à rosca do cavalo basculante, criando assim um movimento horizontal relativo entre os dois, como pretendido. Estando as peças 3 e 2 fixas uma à outra, e o cavalo basculante não se movendo na horizontal este movimento é transmitido diretamente à peça 2. Para melhor se visualizar este movimento de rotação foi adicionado ao manípulo da peça 3 uma pequena saliência a cinzento claro, não presente nos desenhos da peça.

Estes movimentos podem ser visualizados nos vídeos “Movimento vertical” e “Movimento horizontal” que vêm junto com este relatório.

2.5 Vista explodida do contra-ponto



3. Conclusões

A peça, e os movimentos foram terminados com sucesso tendo sido a execução da base a parte mais complicada, visto não só ser a peça mais complexa mas também por ter sido feita numa altura em que as habilidades de trabalho no solidworks ainda eram reduzidas. Além disso também o facto de não existir uma listagem de peças levou a que tivessem de ser feitas aproximações e em alguns casos proceder pelo método de tentativa e erro até os valores obtidos coincidirem o mais possível com os dos desenhos.

4. Bibliografia

Morais, J. Simões. *Desenho Técnico Básico*. 23ª Ed. Porto:Porto Editora, 2006.

