

## 1.2. Pneus.

Se considera que a imagem do pneu do blueprint não é suficientemente detalhada, faça uma busca na Net de uma imagem que considere conveniente. Nomeadamente, tenha em atenção o site [tirerack](#), em que pode fazer uma busca do modelo do pneu por modelo e ano do carro, ou por dimensão ou marca do pneu.

Tal como no caso da jante, para além da técnica utilizada na obtenção da malha radial, o pneu não contém nenhuma técnica específica de modelação para além das que foram expostas até aqui.

O método utilizado e os paços do processo de modulação são função da complexidade do rasto do pneu e do quão fiel à realidade se pretende que seja o modelo.

Vamos começar por ver como aplicar genericamente cada uma das técnicas nomeadamente as associadas aos modificadores **Array** e **Curve**. Não serão dados pormenores da modelação, já que o objectivo é realçar as técnicas especificamente associadas a cada um dos métodos.

Em seguida faremos a modelação completa de um pneu.

### 1.2.1. Rasto.

Independentemente da técnica a utilizar, é necessário começar por encontrar uma imagem do rasto do pneu, colocá-la em BackGround, e fazer o modelo da secção que for relevante.

O modelo da secção poderá ser mais ou menos complexo, dependendo da sua forma e objectivos de precisão a alcançar, mas nunca deverá ser modulado com um excessivos vértices, dado que vai ser necessário criar um elevado número de réplicas para obter todo o perímetro do pneu.

Fazem-se em seguida alguns considerandos sobre o tipo de rasto e as opções de modelação que dele resultam.

#### 1.2.1.1. SIMETRIAS.

A maior parte dos rastos exhibe algum tipo de simetria, que deve ser explorada nos procedimentos de modelação.

### Simetria.

Observe a figura 5.54. Sendo o rasto simétrico, basta modelar metade e recorrer a um modificador **Mirror**.

1. Coloque a imagem em BackGround da janela Front Ortho e centre-a relativamente ao sistema de eixos global.

2. Coloque o cursor 3D na origem. Insira um plano, rode-o sobre xx de  $90^\circ$ , e elimine os vértices superiores.

3. Modele o contorno inferior do semi-sector relevante.

4. Proceda a uma extrusão até à fronteira superior e insira os contornos transversais necessários.

Note que é muito importante que a fronteira inferior e superior sejam iguais, para que coincidam quando forem criadas as réplicas. Figura 5.55.

5. Modele completamente a semi-seção extrudindo a partes em relevo, figura 5.56.

6. Associe um modificador **Mirror** à malha. Mantenha X activado e active Clipping.

Fica assim definida toda a secção relevante a replicar ao longo do perfil do pneu, figura 5.57.



Figura 5.54

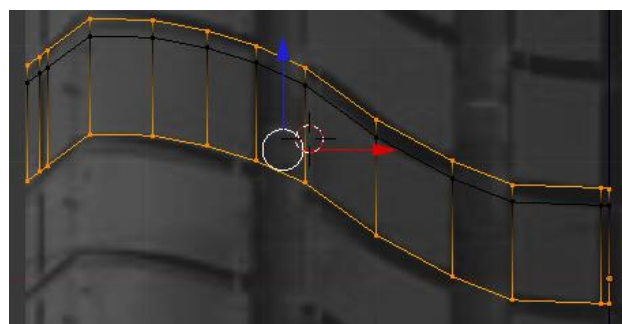


Figura 5.55



Figura 5.56

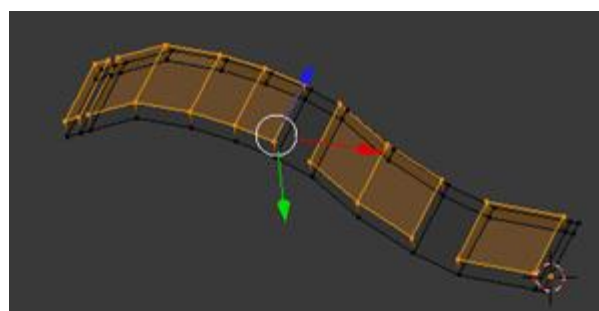


Figura 5.57

### Simetria Deslocada.

Observe a figura 5.58. O rasto não é simétrico apenas porque uma das metades está deslocada na verticalmente relativamente à outra. Para modelar este tipo de rasto recorra a um modificador **Mirror**.

1. Proceda como no caso anterior dos pontos 1 a 5.
2. Associe um modificador **Mirror** à malha. Mantenha X activado e active Clipping, figura 5.59.
3. Aplique o modificador **Mirror** e desloque uma das metades verticalmente, figura 5.60.

Fica assim definida toda a secção relevante a replicar ao longo do perfil do pneu.



Figura 5.58

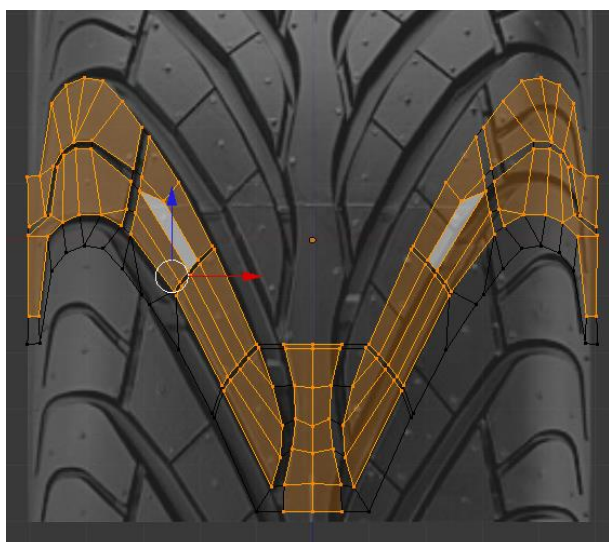


Figura 5.59

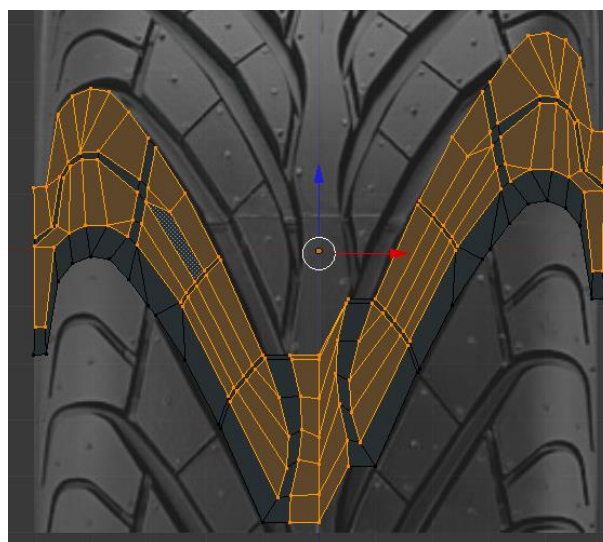


Figura 5.60

Independentemente de se tratar de uma simetria deslocada, note que o corpo central do rasto se prolonga sem descontinuidade ao longo do perímetro do pneu, figura 5.58.

Neste tipo de rastos, tenha em atenção que a malha não deve ter faces nas fronteiras superior e inferior, figura 5.61, para que não haja sobreposições quando forem criadas as réplicas que darão origem a todo o perímetro, que, nomeadamente, criam ambiguidades relativamente ao posicionamento das normais.

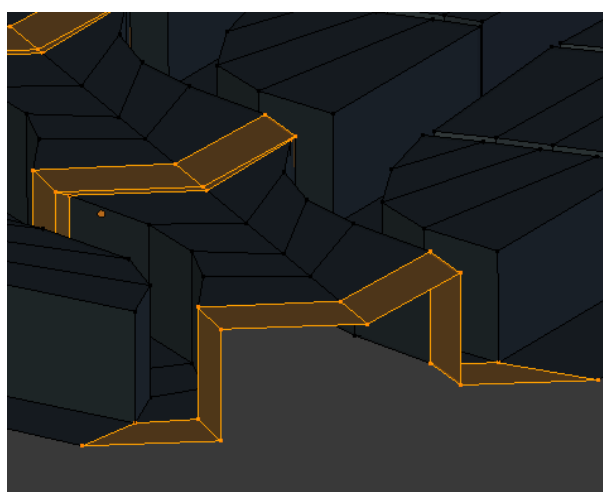


Figura 5.61

### Anti-simetria.

Observe a figura 5.62. O rasto é anti-simétrico. Para modelar este tipo de rasto recorra a um modificador **Array**.

1. Procedendo como nos casos anteriores dos pontos 1 a 5, defina a semi-secção do rasto, figura 5.63.

2. Coloque o cursor 3D na origem e insira um **Empty**. Note que é suposto a malha do rasto ter a origem sobre a origem do sistema de eixos global. Se por alguma razão tal não se verifica, aplique as transformações sofridas pela malha, **[Ctrl]+[A]**.

3. Associe um modificador **Array** à malha. Desactive Relative Offset. Faça Count 2. Active Merge e First Last. Active Object Offset e seleccione o nome do Empty, figura 5.64. Se necessário, incremente ligeiramente o parâmetro Distance (para colapsar os vértices adjacentes mais facilmente).

4. Seleccione o Empty. Rode-o de  $180^\circ$  em yy, **[R] > [Y] > 180**. Arraste-o segundo zz, **[G] > [Z]**, se necessário, até fazer coincidir os vértices das margens adjacentes, figura 5.65. Para deslocamentos com maior precisão, pressione **[Shift]** enquanto desloca o rato.

Fica assim definida toda a secção relevante a replicar ao longo do perfil do pneu.



Figura 5.62



Figura 5.63

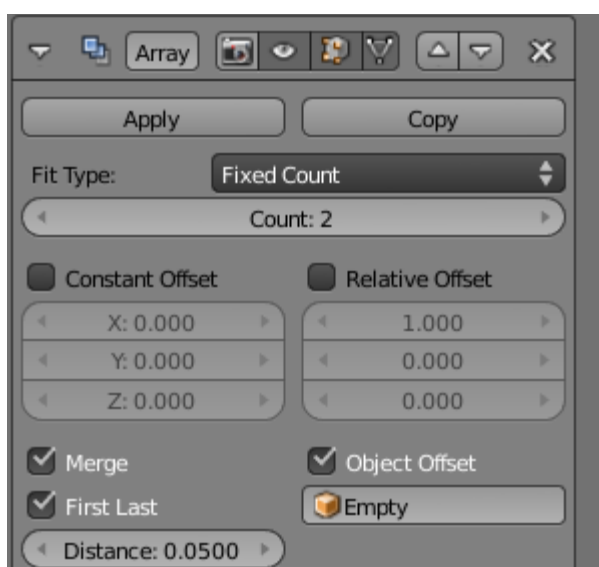


Figura 5.64

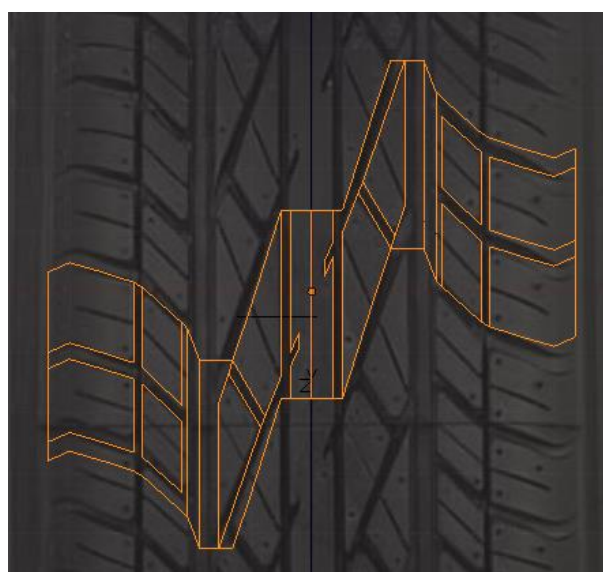


Figura 5.65

### 1.2.2. Réplicas.

Uma vez modelada a secção relevante do rasto, é agora necessário replicá-la e enrolá-la em torno do perímetro do pneu. Vamos para isso recorrer a um modificador Array condicionado por um Empty seguido de um modificador Circle.

Existem diversas outras opções, como seja o recurso à função **Spin Duplicate**, ou aos modificadores **ShrinkWarp** ou **Cast**, mas nenhuma delas é tão flexível e simples de executar como a exposta em seguida.

Para um maior grau de liberdade na modelação, é preferível começar por criar as réplicas e só depois enrolá-las em torno do perímetro do pneu.

**1.** Seleccione a secção do rasto e associe-lhe um modificador **Array**.

Na configuração padrão foi criada uma réplica segundo xx com um Relative Offset 1.0. Poderíamos utilizar Relative Offset segundo yy para criar as réplicas desejadas, mas a inserção de valores numéricos na respectiva caixa é menos flexível do que a utilização de um Empty.

**2.** Na janela Front Ortho, coloque o cursor na origem e insira um Empty.

**3.** No painel do modificador Array, Desactive Relative Offset. Especifique um qualquer valor de Count maior que 2. Active Merge e First Last. Active Object Offset e seleccione o nome do Empty, figura 5.66. Se necessário, incremente ligeiramente o parâmetro Distance.

Selecione o Empty e desloque-o segundo zz o necessário para fazer coincidir as fronteiras das réplicas adjacentes. Use **[G] > [Z]** ou os **Transformadores**, e, para uma maior precisão, pressione **[Shift]** enquanto movimenta o rato, figura 5.67 e 5.68.

Não se preocupe por enquanto com o número de réplicas.

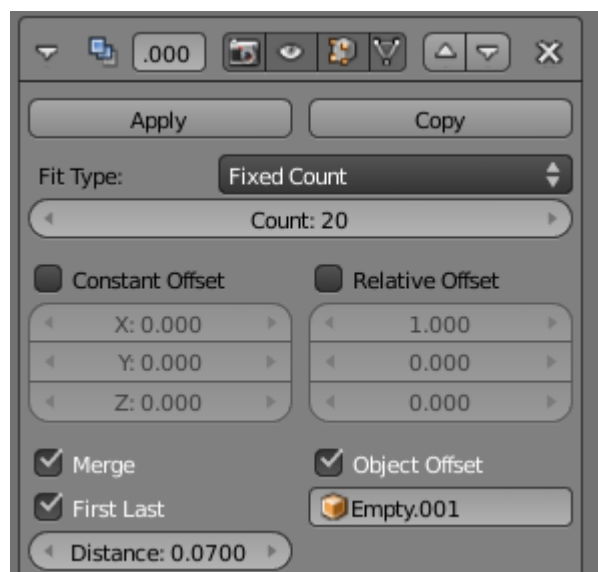


Figura 5.66

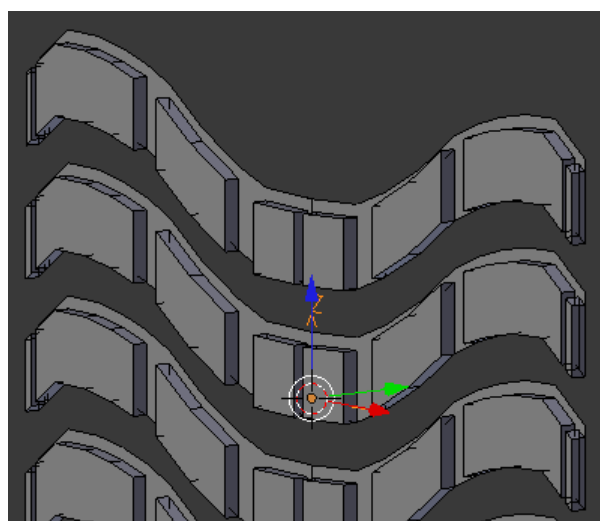


Figura 5.67

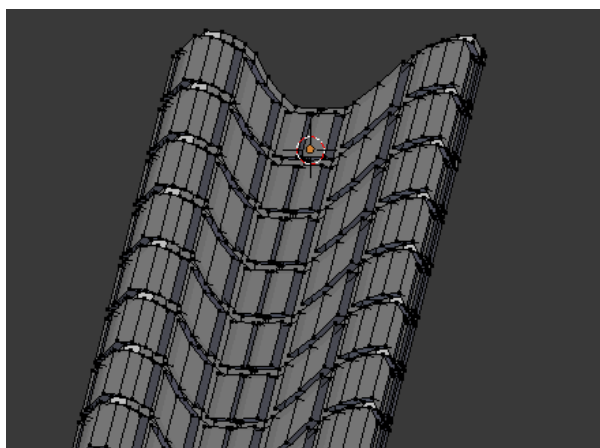


Figura 5.68



### 1.2.3. Perímetro.

Vamos agora enrolar o conjunto de réplicas em torno do perímetro do pneu. O modo mais prático e flexível de o fazer é através de um Modificador **Curve**.

Como pode ver na figura 5.69 ao associar um modificador Curve à malha, esta é deformada, havendo um deslocamento do posicionamento dos seus vértices de modo a adaptarem-se à forma da curva.

1. Na janela Right Ortho, coloque o cursor 3D na origem.

2. Insira um objecto do tipo **Bezier Circle**, **[Shift]+[A] > Curve > Circle**, e rode-a de  $90^\circ$  sobre yy, figura 5.71.

Note que é relevante, para um mais fácil controlo da deformação, que a malha a deformar e o modificador tenham a sua origem no mesmo ponto, embora não necessariamente a origem do sistema de eixos global.

3. Seleccione a secção do rasto e associe-lhe um Modificador **Curve**. Na caixa Object seleccione o nome do objecto tipo Curve. figura 5.70.

Em resultado da posição relativa dos dois objectos, o rasto do pneu deverá ser encurvado com o perfil invertido, figura 5.72. Para corrigir a situação, rode o objecto Curve de  $180^\circ$  sobre zz, **[R] > [Z] > 180**.

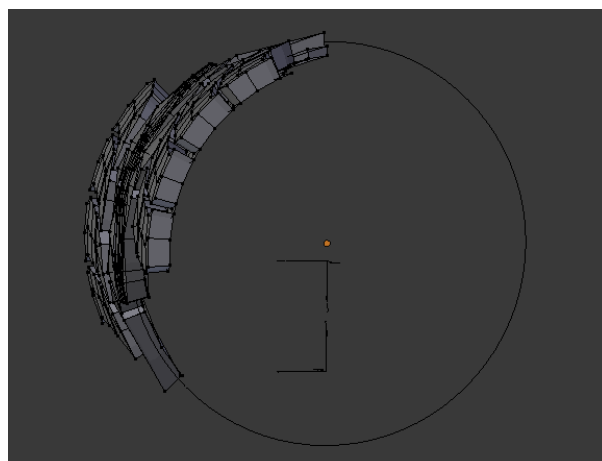


Figura 5.69

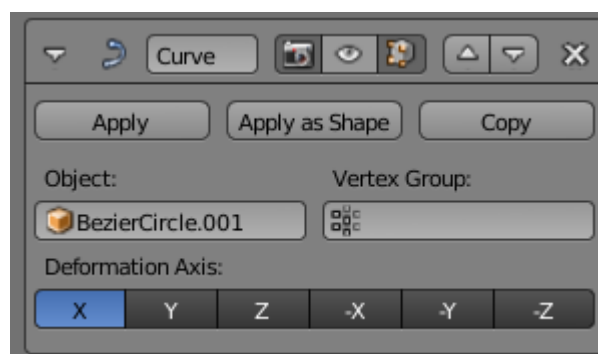


Figura 5.70

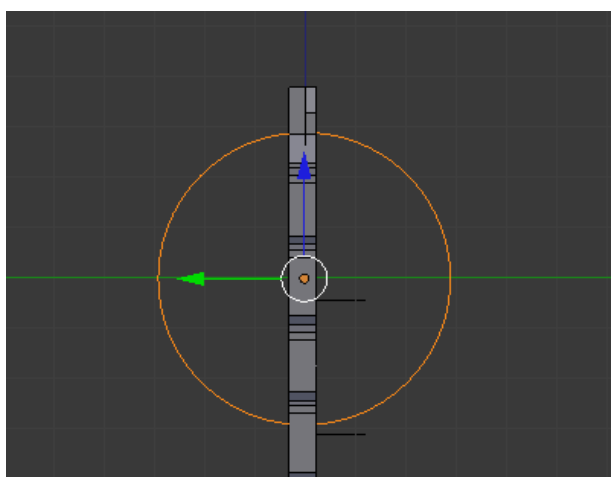


Figura 5.71

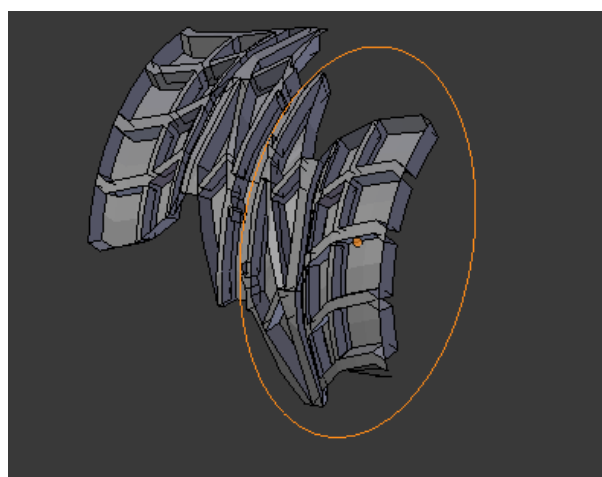


Figura 5.72

Para dar a dimensão desejada ao raio do pneu seleccione o objecto Curve escale-o, **[S]**.

Fica assim concluída a modelação do pneu.

Vamos agora ver um exemplo detalhado.

### 1.2.4. Modelo Completo.

Comece por encontrar uma imagem do rasto do pneu, que deseja modelar.

Vamos tomar por exemplo o **ADVAN Neova AD08** da **Yokohama**, figuras 5.73 e 5.74.



Figura 5.73



Figura 5.74

1. Abra o Blender, elimine o cubo [X], e abra a tabela de propriedades, [N].

2. Selecciona a tabela Background Images. Active Background Images. Pressione Add Image, Not Set e Open. Selecciona o ficheiro com a imagem do rasto do pneu. No menu Axis selecciona Front, figura 5.75.

3. Centre a imagem editando as caixas X e Y, não se preocupe com a dimensão. Controle a opacidade da imagem a seu gosto.

4. Coloque o cursor 3D na origem, [Shift]+[S] > **Cursor to Center**, insira um plano, [Shift]+[A] > **Plane**, rode-o sobre xx de 90°, [R] > [X] > 90.

5. Entre em modo edição, [Tab], e desloque o plano para a esquerda do eixo dos zz, [G].

Dado que o perfil é quase simétrico, vamos utilizar um modificador Mirror para facilitar a modelação da secção relevante do rasto.

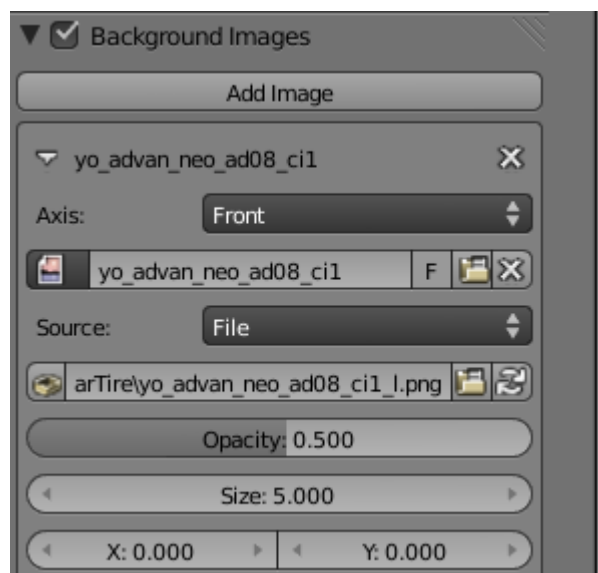


Figura 5.75

#### 1.2.4.1. MIRROR.

6. No contexto Modifiers da janela de propriedades, associe um modificador **Mirror** à malha. Mantenha X activado e active Clipping, figura 5.76

7. Modele o contorno inferior do semi-sector relevante.

8. Proceda a uma extrusão até à fronteira superior.

Note que é muito importante que a fronteira inferior e superior sejam iguais, para que coincidam quando forem criadas as réplicas. Figura 5.77.

9. Modele completamente a semi-seção inserindo os contornos longitudinais e transversais necessários, [Ctrl]+[R], figura 5.78, e extrudindo, [E], a partes em relevo, figura 5.79.

Não se preocupe em criar faces triangulares. Tenha em atenção que deve modelar o rasto com o menor número de vértices possíveis, para que, posteriormente, o conjunto das réplicas não tenha um número de vértices incomportável.

**Não aplique já o modificador Mirror, já que após a sua aplicação não poderá fazer correcções ao perfil.**

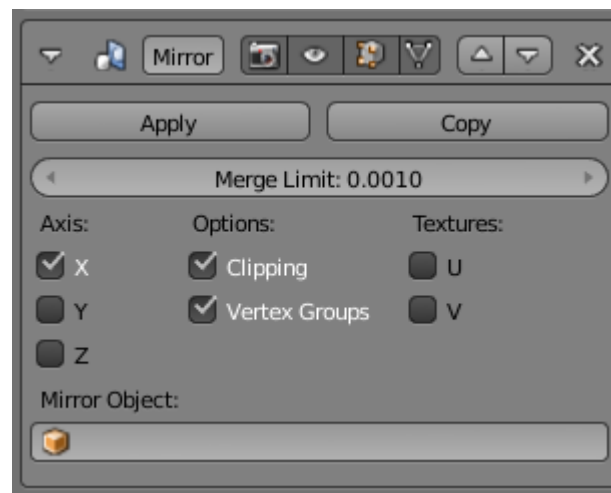


Figura 5.76

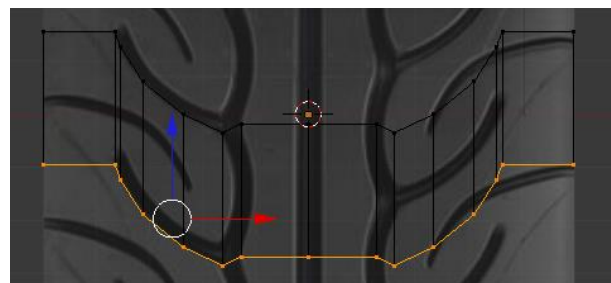


Figura 5.77

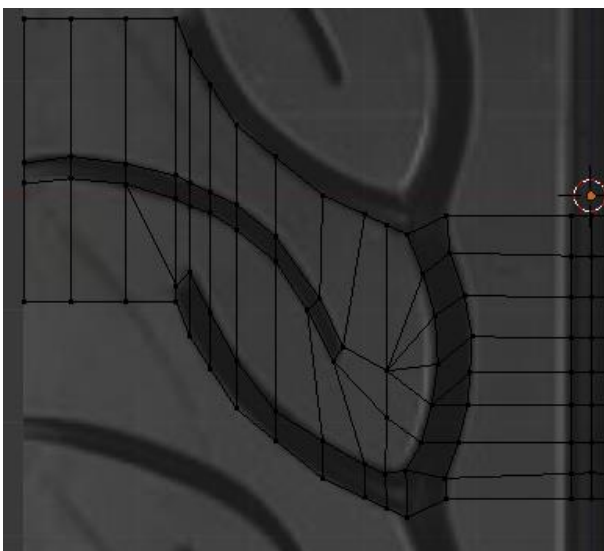


Figura 5.78

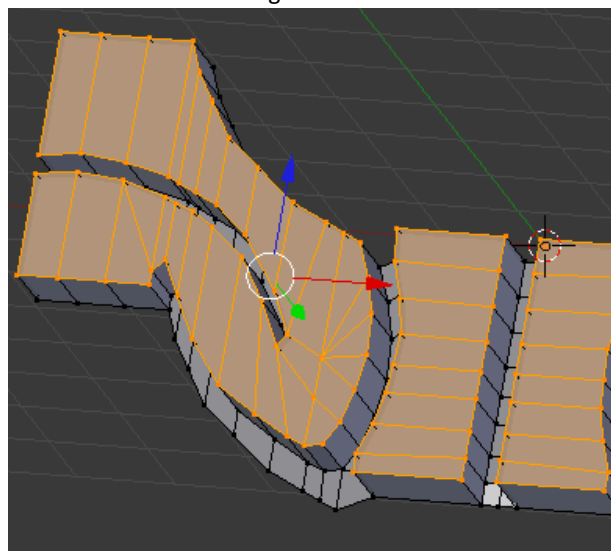


Figura 5.79

10. Em modo objecto, aplique à malha todas as transformação que esta eventualmente tenha sofrido, [Ctrl]+[A].



#### 1.2.4.2. ARRAY.

11. Na janela Front Ortho, coloque o cursor 3D na origem, **[Shift]+[S] > Cursor to Center**, e insira um Empty.

12. Seleccione a secção do rasto e, no contexto Modifiers da janela de propriedades, associe-lhe um modificador **Array**.

13. No painel do modificador Array, Desactive Relative Offset. Especifique um qualquer valor de Count maior que 2. Active Merge e First Last. Active Object Offset e seleccione o nome do Empty, figura 5.80.

14. Seleccione o Empty e desloque-o segundo zz o necessário para fazer coincidir as fronteiras das réplicas adjacentes. Use **[G] > [Z]** ou os **Transformadores**, e, para uma maior precisão, pressione **[Shift]** enquanto movimenta o rato, figura 5.81. Se necessário, incremente ligeiramente o parâmetro Distance para facilitar o colapso dos vértices adjacentes.

Note que a malha base tem faces transversais que se justapõem às réplicas, figura 5.82. Edite a malha e elimine-as.

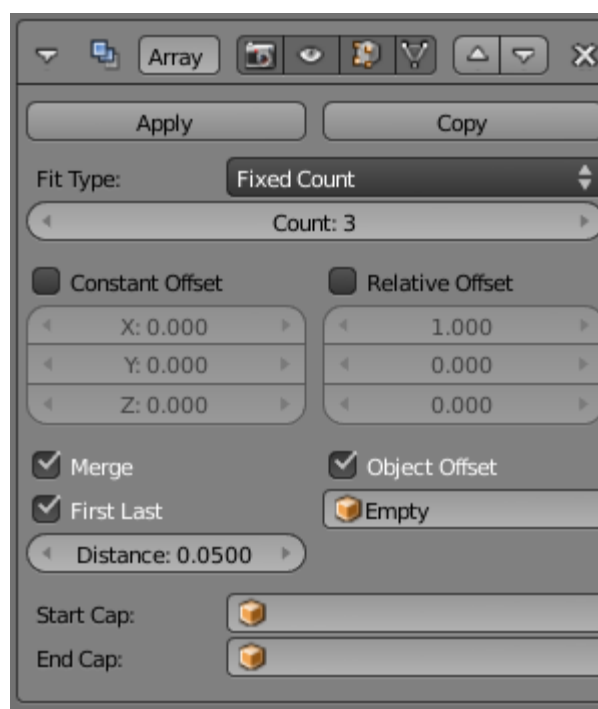


Figura 5.80

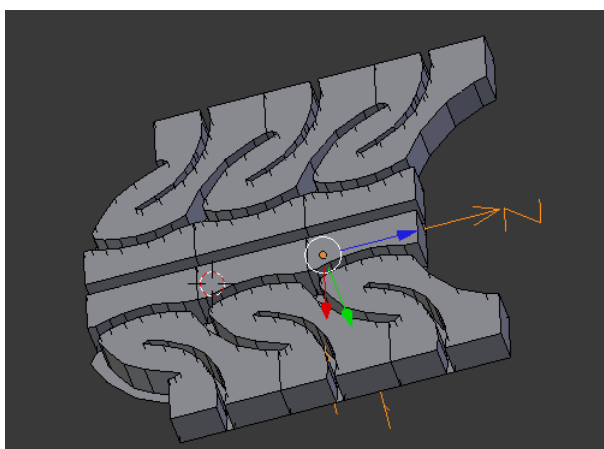


Figura 5.81

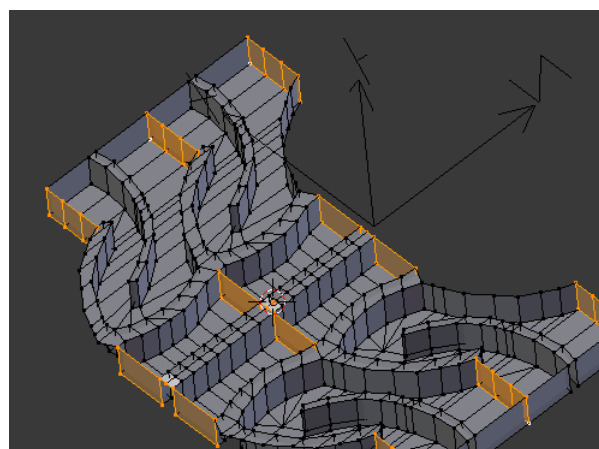


Figura 5.82

Proceda a outros ajustes relevantes que, sem aumentar excessivamente o número de vértices aproximem com mais exactidão o modelo do objecto real, figura 5.83.

**Não associe um modificador Subdivision Surface à malha. O número de vértice replicados tornar-se-ia excessivo.**

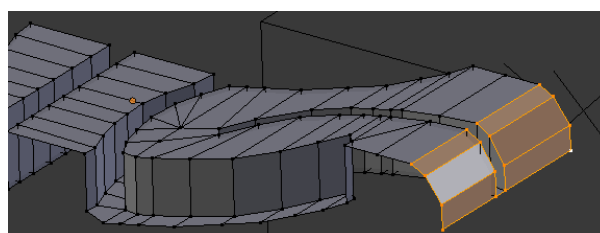


Figura 5.83

Vamos agora modelar o corpo lateral do pneu.

Tenha em atenção as dimensões relativas do pneu representado no blueprint do carro que está a modelar, ou, caso deseje modelar um pneu em concreto, as dimensões que estão inscritas na sua parede lateral.

Sendo  $W$  a largura do pneu em mm,  $H$  a altura da aba lateral em mm e  $D$  o diâmetro da circunferência interior em polegadas, figura 5.84, a informação numérica na aba lateral corresponde a  $W - 100 \cdot H/W - D$ .

Por exemplo, o pneu da figura 5.85. Com a inscrição **235-40-18** tem dimensões, em mm, **235-94**( $=235 \cdot 0.4$ ) **-457**( $=18 \cdot 25,4$ ). (nota: 1 polegada = 25,4 mm).

Para determinar as dimensões relativas do pneu representado no blueprint, insira um Cubo, em modo Edição, escale-o à dimensão do pneu, active o painel de transformações, **[N]**, na tabela Mesh Display active Edge Length, e seleccione as aresta cuja dimensão deseja conhecer, figura 5.86.

Atendendo às dimensões relativas, o pneu representado na figura 5.86 poderá ser um **205-40-17**.

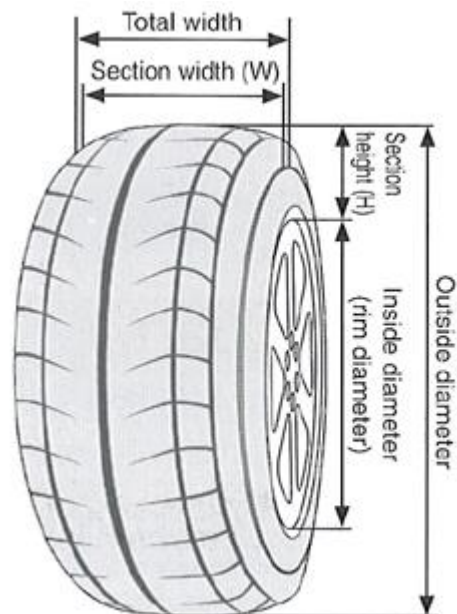


Figura 5.84



Figura 5.85

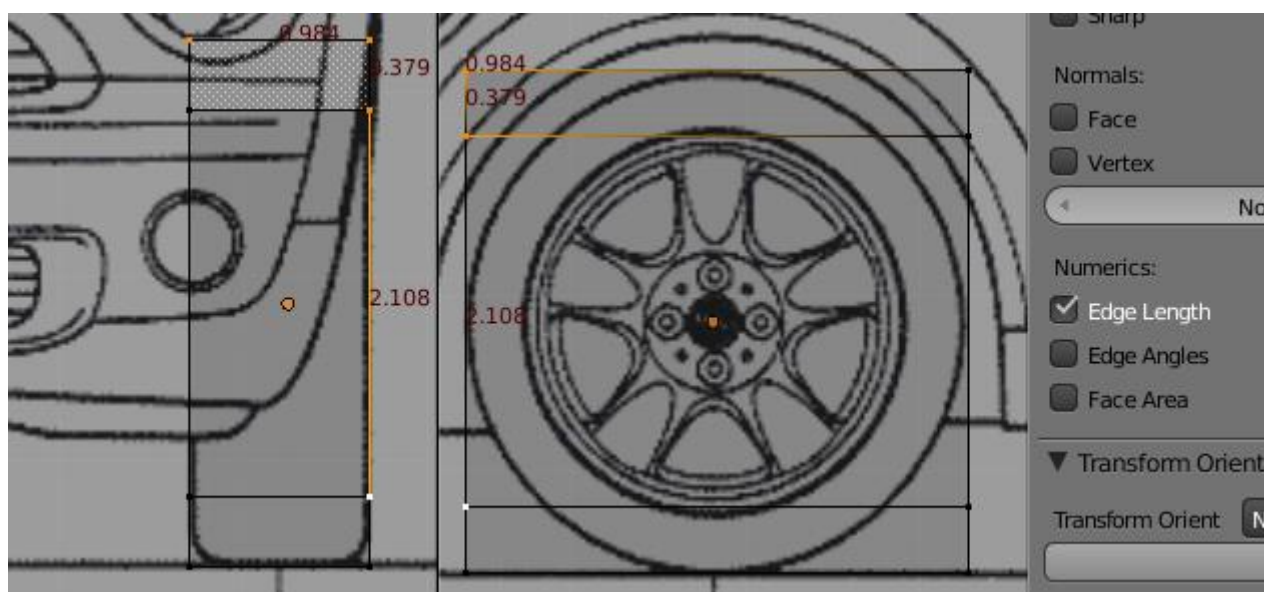


Figura 5.86

**15.** Insira um cubo e, em modo object, dê-lhe as dimensões relativas da largura e altura lateral do pneu.

Comece por ajustar o cubo à dimensão transversal da malha do rasto. No caso do exemplo a sua dimensão em xx.

Tenha depois em atenção a razão entre a altura lateral e a largura do pneu, no exemplo, 40, e especifique a dimensão do cubo em xx, por exemplo, nas caixas Dimensions do painel Transform da tabela de propriedades, figura 5.87,  $(3.973 = 40 * 9933 / 100)$ .

**16.** Centre o cubo com a malha do rasto e modele a parede lateral a partir de extrusões do contorno inferior lateral, figuras 5.88 a 5.90.

**17.** Esconda o cubo, [H], ou passe-o para outra Layer, [M].

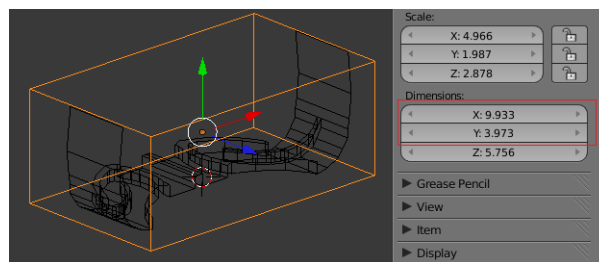


Figura 5.87

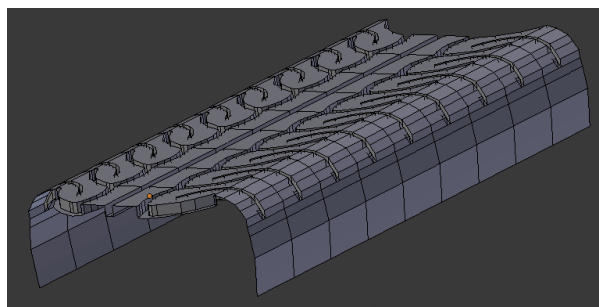


Figura 5.88

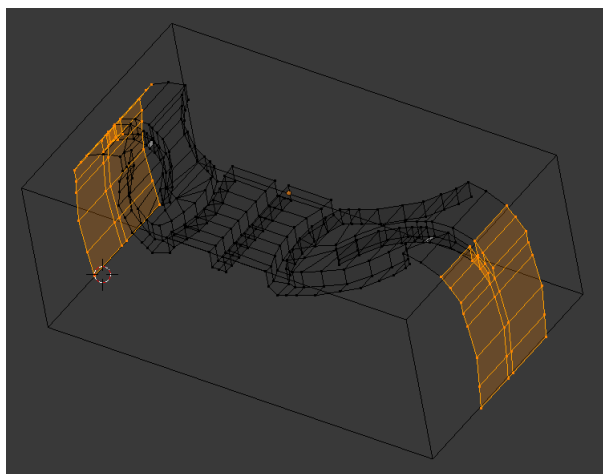


Figura 5.89

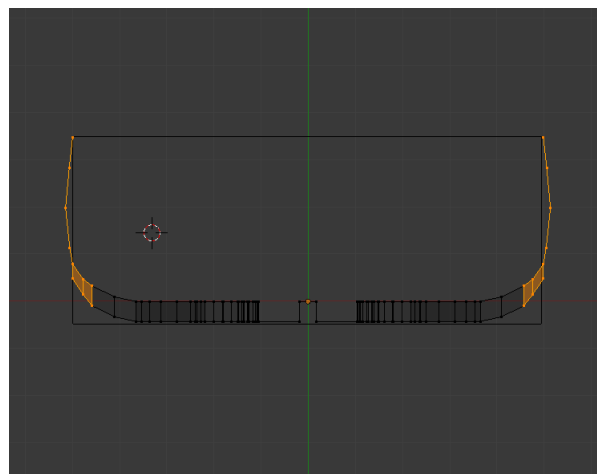


Figura 5.90

#### 1.2.4.3. CURVE.

**18.** Na janela Right Ortho, coloque o cursor 3D na origem.

**19.** Insira um objecto do tipo **Bezier Circle**, [Shift]+[A] > **Curve > Circle**, rode-a de 90° sobre yy e de 180° sobre zz, figura 5.91.

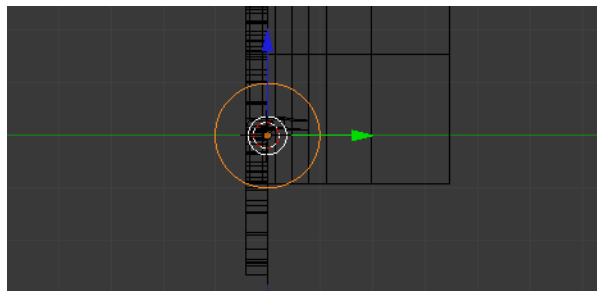


Figura 5.91

**20.** Seleccione a secção do rasto e associe-lhe um Modificador **Curve**. Na caixa Object seleccione o nome do objecto tipo Curve, figura 5.92.

Para dar o diâmetro desejado ao pneu, passe novamente para a layer actual o cubo que modelou no ponto 15 e dê-lhe em zz a dimensão devida.

No caso do exemplo, pretende-se um diâmetro interior de 17", ou seja, 431.8 mm, e uma largura de 205 mm. Dado que à largura correspondem 9.933 UB, ou seja, a escala é de 9.933/205 UB por mm, o diâmetro interior deverá ter  $9.933/205 \times 431.8 = 20.922$  UB. Somando duas vezes a altura, 3.973 UB, o pneu deve ter um diâmetro exterior de 28.8683 UB.

**21.** Recorrendo à caixa Dimensions do painel Transform da tabela de propriedades, dê ao cubo a dimensão de 28.8683 UB segundo zz, figura 5.93.

**22.** Seleccione o rato do pneu e centre o cursor 3D, **[Shift]+[S] > Cursor to Selected**.

**23.** Seleccione o cubo e centre-o, **[Shift]+[S] > Selection to Cursor**.

**24.** Na janela Right Ortho, seleccione o Bezier Circle, caso esteja escondido, recorra à janela Esquemático para o seleccionar, e escale-o à dimensão do cubo, **[S]**, figura 5.94.

**25.** No painel do modificador Array, aumente Count até que o número de réplicas seja suficiente para aproximadamente fechar o círculo, ou o exceder por pouco, figura 5.95.

**26.** Na janela Right Ortho, seleccione o Bezier Circle e escale-o, **[S]**, até que os contornos fronteira da 1ª e última réplica coincidam, figura 5.96.

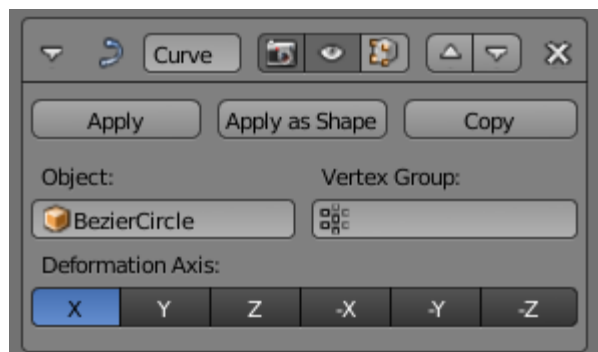


Figura 5.92

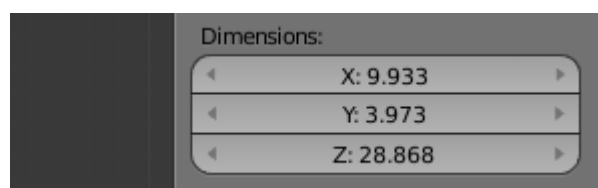


Figura 5.93

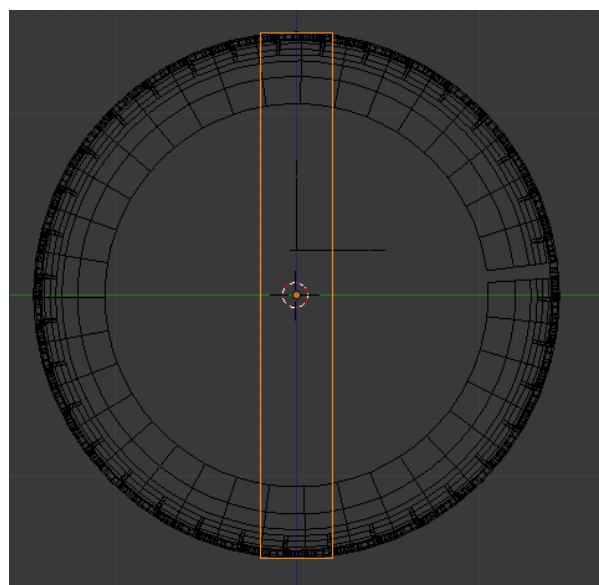


Figura 5.94

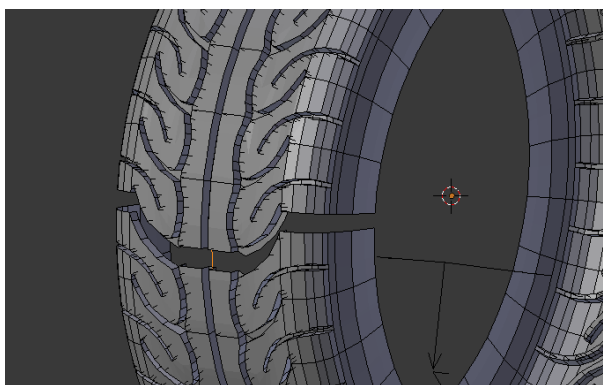


Figura 5.95

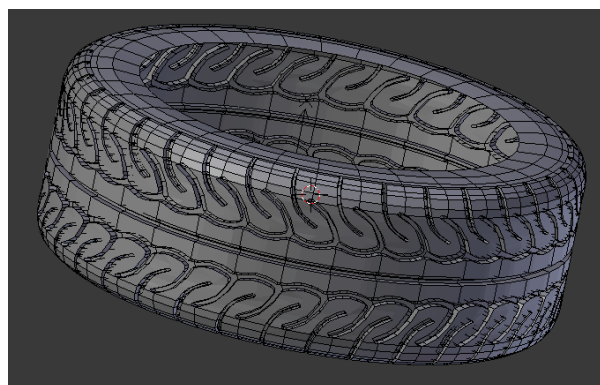


Figura 5.96

Podemos agora corrigir a malha relativamente à assimetria. Mais uma vez, é de chamar à atenção que a aplicação de modificadores é irreversível, sendo raramente desejável ou justificável.

**27.** Para prevenir a irreversibilidade, seleccione todos os elementos em cena, **[A]**, duplique-os, **[Shift]+[D]**, e passe os duplicados para outra layer, **[M]**.

**28.** Para uma mais fácil manipulação, desactive a representação na janela 3D dos modificadores Curve e Array da malha do rasto do pneu (pressionando o botão com o símbolo olho em cada um dos painéis).

**29.** Aplique o modificador Mirror, pressionando **Apply** no respectivo painel.

**30.** Na janela Front Ortho, seleccione a metade direita da malha e desloque-a segundo **zz** ajustando-a à imagem do rasto. E proceda às alterações da colocação dos vértices e arestas que lhe pareçam relevantes, figura 5.97.

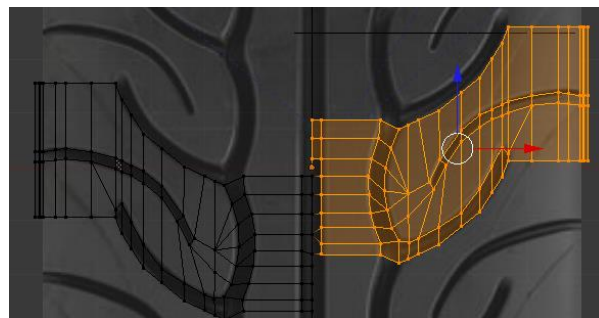


Figura 5.97

#### 1.2.4.4. EDGE SPLIT.

Uma última nota sobre a definição da malha.

Dado o elevado número de vértices envolvidos, considerando a que não é alheio o facto de serem necessários quatro pneus, a juntar a quatro jantes ... etc., é impraticável a utilização de um modificador Subdivision Surface, que de resto, e como agravante, exigiria uma malha do resta mais complexa.

Se renderizar a actual malha do pneu, são bem visíveis na imagem as clivagens entre as faces, figura 5.98.



Figura 5.98

**31.** Na tabela de Operadores active **Shading Smooth**.

Se proceder agora à renderização do modelo obtém a imagem da figura 5.100, em que, como pode ver, a par da suavização da transição entre faces em zonas da malha em que tal era desejável, resultou o arredondamento indesejável em outras zonas da malha.

**32.** Para proceder a uma suavização selectiva da malha associe-lhe um modificador **EdgeSplit**, figura 5.99. Mantenha as opções padrão.

Se proceder-mos à renderização podemos verificar que apenas foram suavizadas as arestas entre faces cujas normais faziam ângulos inferiores a  $30^\circ$ , figura 5.101.

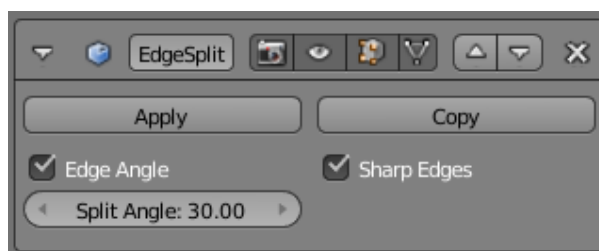


Figura 5.99





Figura 5.100



Figura 5.101

Fica assim terminada a fase de modelação do pneu. Será necessário agora associar-lhe os materiais, texturas e iluminação desejados, figura 5.102.



Figura 5.102