

M4. Projecto 1.

1. Modelo Automóvel.

(Baixa Resolução).

1.1. Blueprints.

1. Procure os alçados principais (Blueprints) de um carro à sua escolha (por exemplo [aqui](#)).

Procure um Blueprint com qualidade. Com o seu nível de experiência é completamente desaconselhado o desenvolvimento do modelo a partir de um Blueprint de má qualidade. Pode ver na figura 4.3 o exemplo do Blueprint do Mini-Cooper de 2008, que utilizaremos neste tutorial.

2. Para além do Blueprint procure imagens do modelo que escolheu, que o possam elucidar relativamente a alguns dos pormenores, figuras 4.1 e 4.2.

Não desenvolva o modelo com base em fotografias. Dificilmente encontrará fotografias em que tenha havido a preocupação de colocação da câmara que não introduzam erros de perspectiva em cada um dos alçados, cuja correcção requer um nível de experiência de modulação que não tem nesta altura.



Figura 4.1



Figura 4.2

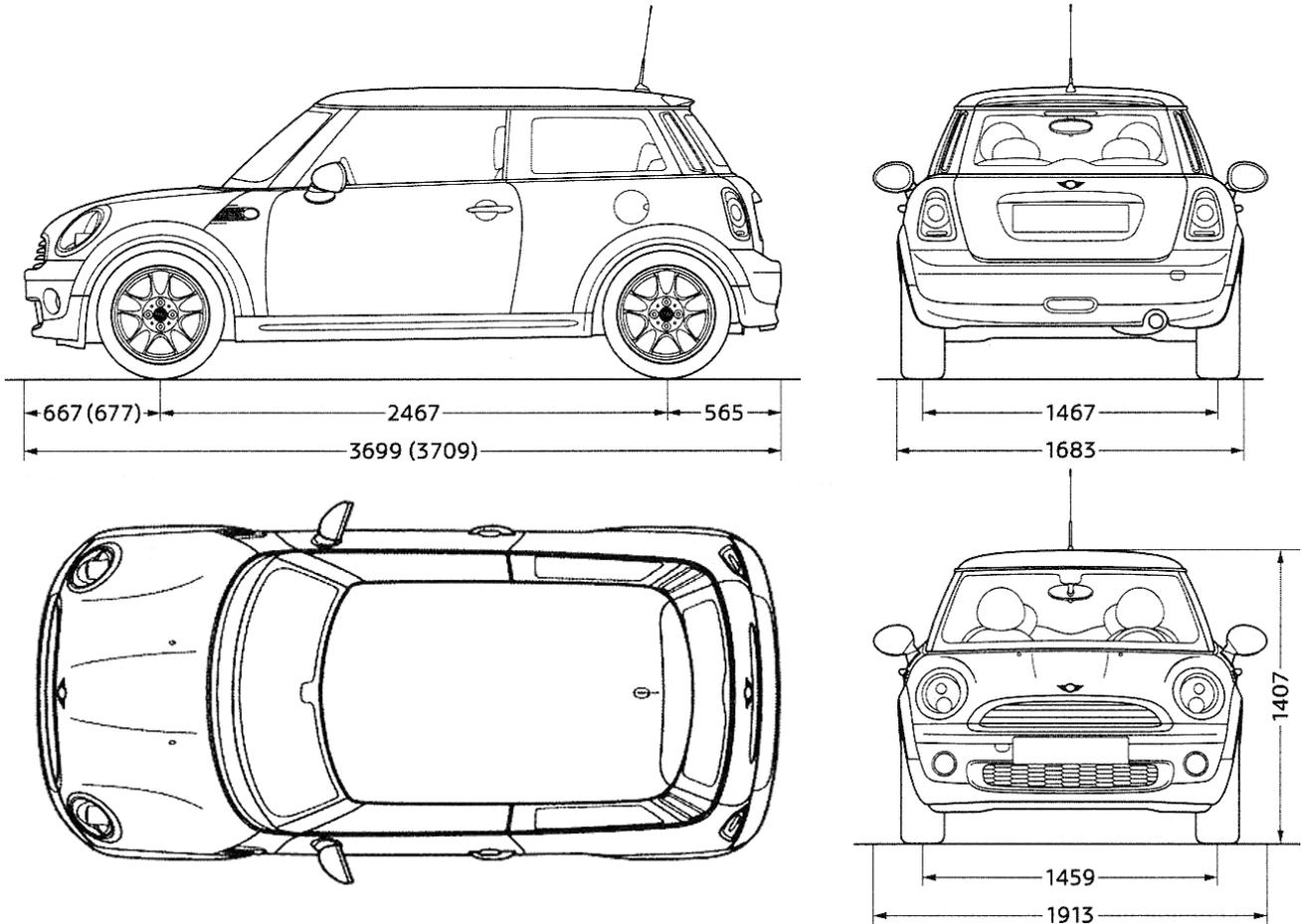


Figura 4.3

1.2. Background Images.

1. Abra o Blueprint na sua aplicação preferida e salve imagens individuais de cada uma das perspectivas.

Dependendo do Blueprint, poderá vir a ser necessário rodar a vista de topo ou reflectir a vista lateral para inserir correctamente as imagens como fundo em cada uma das vistas da janela 3D do ficheiro Blender.

2. Abra o Blender.

3. Evoque o modo de visualização Quad View, **[Ctrl]+[Alt]+[Q]**.

4. Abra a tabela de propriedades, **[N]**.

5. Seleccione a tabela Background Images. Active Background Images. Pressione Add Image, Not Set e Open. Seleccione o ficheiro com a imagem de topo do carro. No menu Axis seleccione Top. Figura 4.4.



Figura 4.4

6. Pressione de novo Add Image, Not Set e Open. Selecciono o ficheiro com a imagem frontal do carro. No menu Axis selecciono Front. Figura 4.5.

Observe as figuras 4.4 e 4.5. Note que em qualquer das duas figuras o eixo dos xx aponta para o lado esquerdo do carro (e o eixo dos yy aponta para a sua traseira).

Note ainda que foi necessário rodar a imagem do topo do carro retirada do Blueprint da figura 4.3. Se for o seu caso, proceda à rotação da imagem (na aplicação exterior) e carregue a imagem novamente.

7. Pressione de novo Add Image, Not Set e Open. Selecciono o ficheiro com a imagem lateral do carro. No menu Axis selecciono Right. Figura 4.6.

Note que a posição do carro tem de ser coerente com a vista de topo, ou seja, no presente exemplo, o eixo dos yy deve apontar para a traseira do carro.

Caso não haja coerência no seu caso, reflecta a imagem numa aplicação exterior e carregue-a novamente.

8. Pressione de novo Add Image, Not Set e Open. Selecciono o ficheiro com a imagem traseira do carro. No menu Axis selecciono Back.

9. Selecciono a janela Camera Persp, [MLB]. Passe a janela a vista traseira, [Ctrl]+[1]. Provavelmente a janela ficou em vista de perspectiva (Back Persp). Pressione [5] para comutar para projecção ortogonal. Deverá agora ter como imagem de fundo a imagem traseira do carro.

Vamos agora proceder ao correcto escalamento e posicionamento das imagens de fundo.

10. Selecciono o cubo, entre em modo edição, [Tab], e em modo de sombreamento Wireframe, [Z].

11. Na janela Front Ortho escale o cubo, [S], sensivelmente à dimensão da figura sem grandes preocupações de rigor. **Não mova o cubo.**

12. Subdivida o cubo, [W] > **Subdivide**.

13. Deselecciono todos os vértice, [A]. Na janela Front Ortho selecciono os vértices dos 2º e 3º quadrantes, [B], e elimine-os, [X].

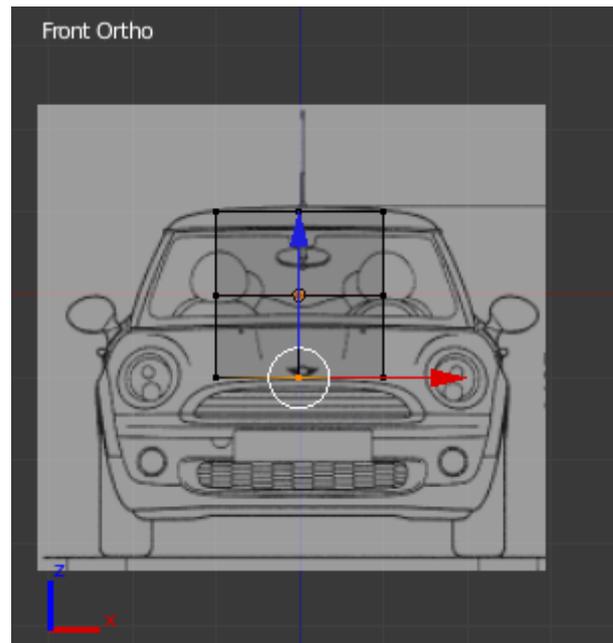


Figura 4.5

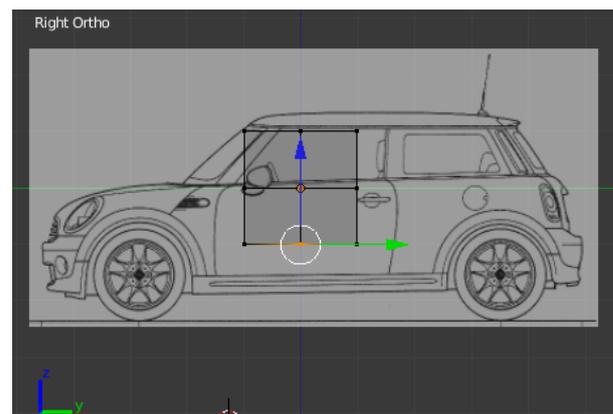


Figura 4.6

14. Na janela de propriedades, accione o contexto modificadores, associe um modificador Mirror à malha. (em X) e active o pequeno triângulo invertido de modo a ver os vértices espelhados em modo edição.

15. Selecione a janela Front Ortho e expanda-a, comutando o modo Quad View, **[Ctrl]+[Alt]+[Q]**.

16. Na tabela de propriedades, painel Background Images, subpainel Axis Front, centre cuidadosamente a imagem editando a caixa X, figura 4.7.

17. No mesmo subpainel, editando o parâmetro Size, ajuste cuidadosamente a imagem à dimensão transversal (xx) do cubo, figura 4.7.

18. Selecione, **[B]**, o conjunto de vértices superior e ajuste-o, **[G]>[Z]**, à imagem.

19. Selecione, **[B]**, o conjunto de vértices inferior e ajuste-o, **[G]>[Z]**, à imagem.

20. Crie novos contornos transversais e longitudinais em pontos de referência da imagem que considere relevantes para o tratamento das imagens dos outros planos, que faremos de seguida, **[Alt]+ [RMB]** sobre uma aresta para seleccionar um contorno e **[Ctrl]+[R]** para criar um novo, figura 4.8.

A partir daqui não altere a largura (X) e a altura (Z) do Cubo.

21. Comute para a janela Back Ortho, **[Ctrl]+[1]**.

22. Na tabela de propriedades, painel Background Images, subpainel Axis Back, ajuste cuidadosamente os parâmetros X, Y e Size de modo a centrar e enquadrar a imagem, figura 4.9.

Tome os contornos que criou no ponto 20 como referência. Provavelmente vai considerar necessário ver a janela Front Ortho. Pode comutar rapidamente entre as duas perspectivas pressionando, **[1]** e **[Ctrl]+[1]**.

23. Comute para a janela Right Ortho, **[3]**.

24. Na tabela de propriedades, painel Background Images, subpainel Axis Right, ajuste cuidadosamente os parâmetros Y e Size de modo a centrar e enquadrar a imagem relativamente à altura (Z) do Cubo. Note que a altura do Cubo foi determinada pela vista frontal e não pode, em caso algum, ser alterada.

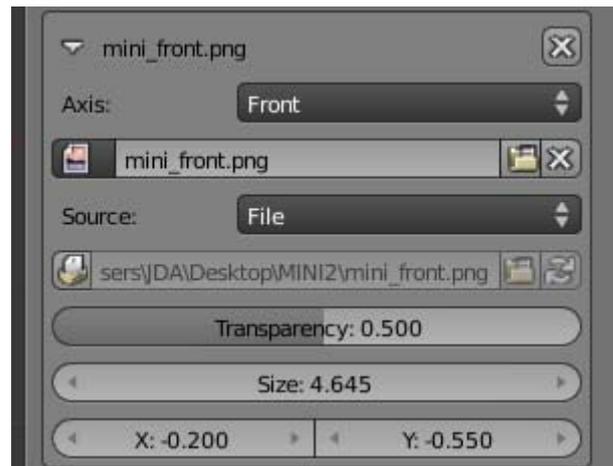


Figura 4.7

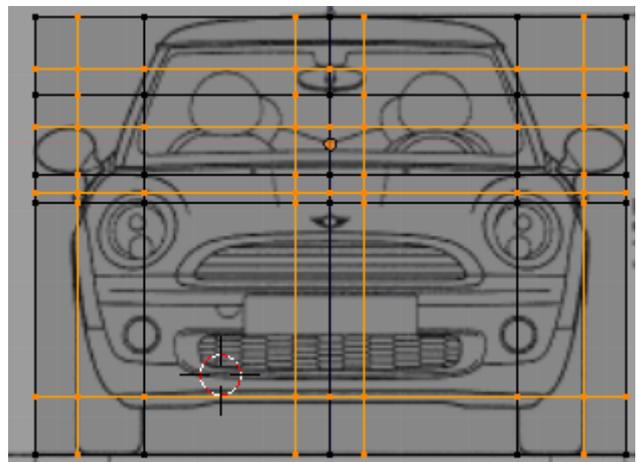


Figura 4.8

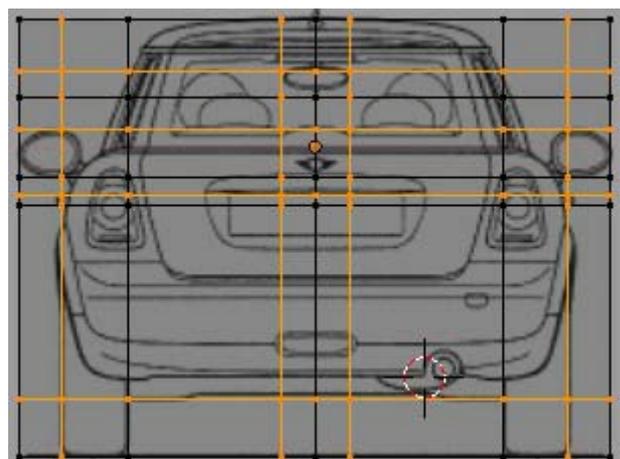


Figura 4.9

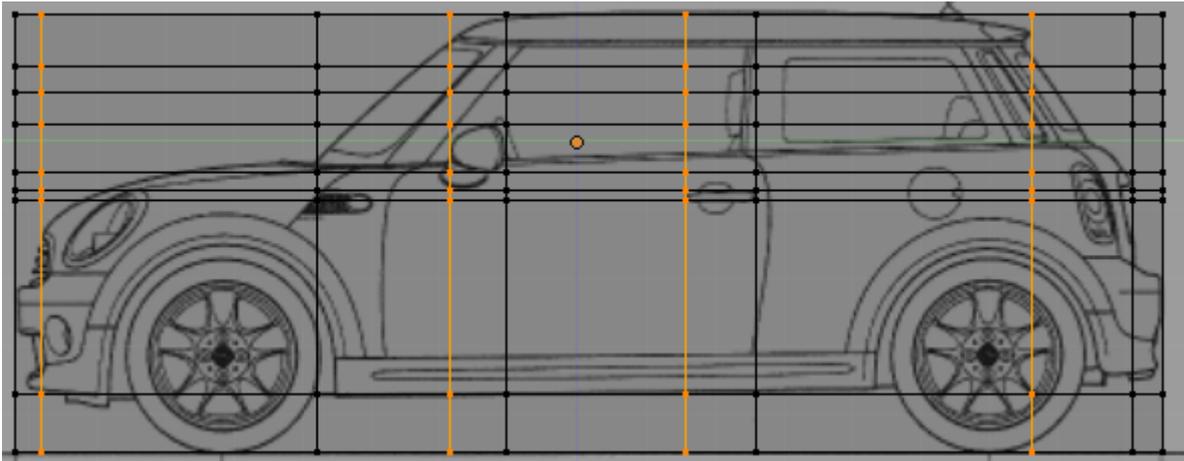


Figura 4.10

Tome os contornos que criou no ponto 20 como referência.

25. Seleccione, **[B]**, o conjunto de vértices lateral esquerdo e ajuste-o, **[G]>[Y]**, à imagem.

26. Seleccione, **[B]**, o conjunto de vértices lateral direito e ajuste-o, **[G]>[Y]**, à imagem.

A partir daqui não altere o comprimento (Y) do Cubo.

27. Crie novos contornos verticais em pontos de referência da imagem que considere relevantes para o tratamento da vista de topo que faremos de seguida, figura 4.10.

28. Comute para a janela Top Ortho, **[7]**.

29. Na tabela de propriedades, painel Background Images, subpainel Axis Top, ajuste cuidadosamente os parâmetros X, Y e Size de modo a centrar e enquadrar a imagem, figura 4.11.

Tome os contornos que criou no ponto 27 como referência.

30. Saia de modo edição, **[Tab]**, e passe o cubo para outro layer, **[M]**.

Podemos agora começar a modelar o carro.

Para não tornar excessiva a complexidade visual, vamos modelá-lo em partes separadas: tejadilho, portas, pára-choques, laterais, etc.

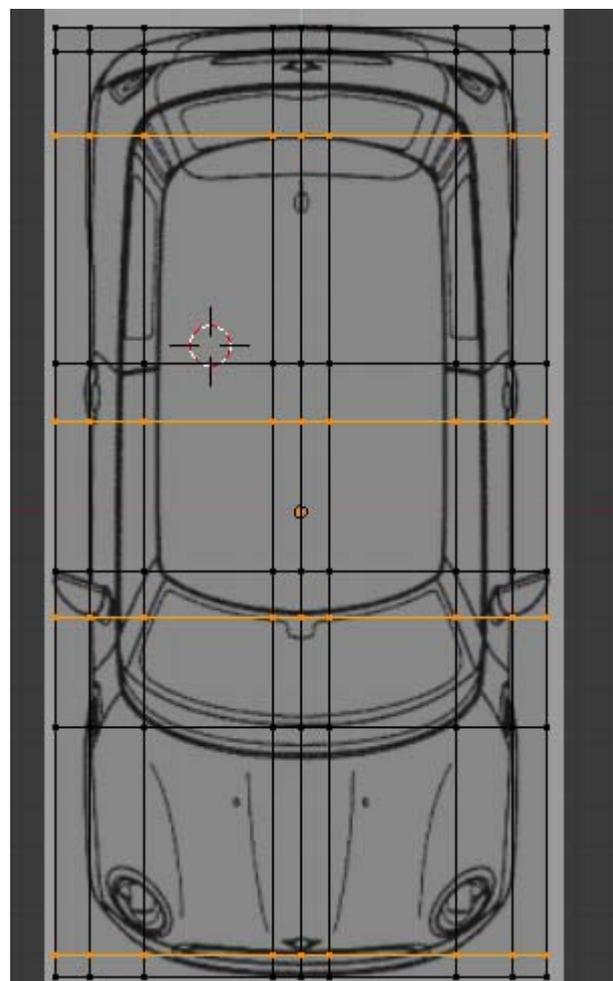


Figura 4.11

1.3. Frente.

1. Comute para o modo Quad View, **[Ctrl]+[Alt]+[Q]**.
 2. Com o rato sobre a janela Front Ortho, centre o cursor 3D, **[Shift]+[S]** > **Cursor to Center**.
 3. Insira um plano, **[Shift]+[A]** > **Mesh > Plane**.
 4. Entre em modo edição, **[Tab]**.
 5. Subdivida o plano, **[W]** > **Subdivide**.
 6. Deselecione todos os vértices, **[A]**.
 7. Na janela Top Ortho, seleccione os vértices do 2º e 3º quadrantes, **[B]**, e elimineos, **[X]** > **Vertices**.
 8. Na janela de propriedades, seleccione o contexto modificadores, associe um modificador Mirror ao plano, seleccione Clipping, e seleccione a visualização dos vértices espelhados em modo edição.
 9. Na janela Top Ortho, seleccione todos os vértices, **[A]**.
 10. Mova o plano para zona frontal do carro, **[G]**.
 11. Escale o plano aproximadamente à dimensão da zona central do capot, **[S]**, figura 4.12.
 12. Na janela Right Ortho, rode o plano para, aproximadamente, a inclinação média do capot, figura 4.13.
 13. Na janela Top Ortho, seleccione os vértices superiores, **[Alt]+[RMB]** sobre a aresta.
 14. Na janela Right Ortho, arraste a aresta até à parte superior do capot, **[G]+[Z]**.
 15. Proceda de modo idêntico, ajustando a aresta inferior ao capot, figuras 4.14 e 4.15.
- Vamos agora fazer um ajuste mais fino à forma do capot dianteiro.
16. Na janela Top Ortho, seleccione todos os vértices, **[A]**.
 17. Subdivida o plano, **[W]** > **Subdivide**.
 18. Seleccione sucessivamente cada uma das arestas, **[Alt]+ [RMB]**, e, na janela Right Ortho, ajuste a posição das novas arestas ao capot, **[G]+[Z]**, , figuras 4.16 e 4.17.

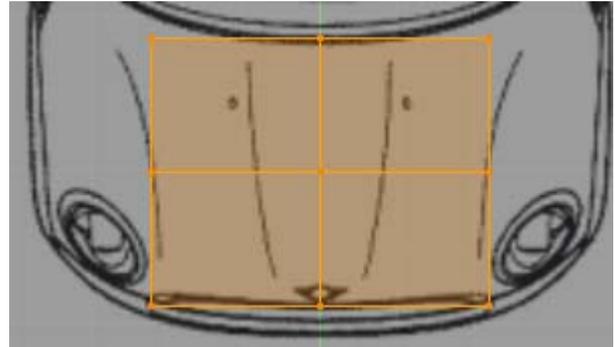


Figura 4.12



Figura 4.13



Figura 4.14

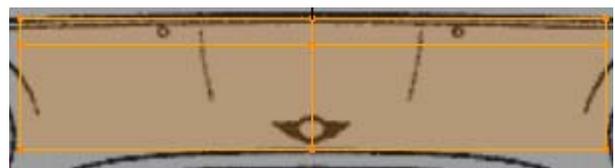


Figura 4.15

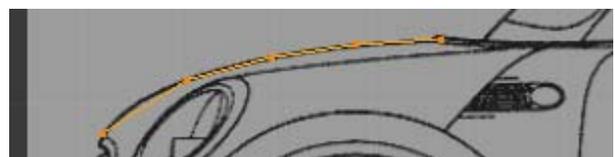


Figura 4.16

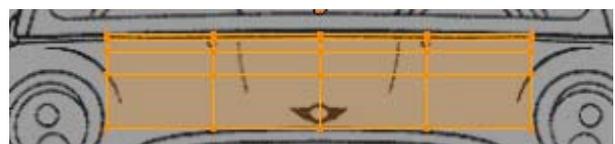


Figura 4.17

19. Na janela Front Ortho, coloque o cursor 3D no centro da óptica.

20. Na janela Right Ortho, pode ver que o cursor 3D, provavelmente não está no centro da óptica. Coloque o cursor 3D no centro da óptica.

21. Insira um círculo, **[Shift]+[A] > Circle**. Na tabela de operadores, painel de operador, reduza o número de vértices para 8.

22. Rode o círculo de 90° em torno do eixo dos xx, **[R] > [X] > 90**.

23. Na janela Front Ortho, rode o círculo em torno do eixo dos yy até obter uma aresta superior na horizontal, **[R]**.

24. Na janela Front Ortho, escale o círculo até, aproximadamente, a dimensão da óptica, figura 4.18.

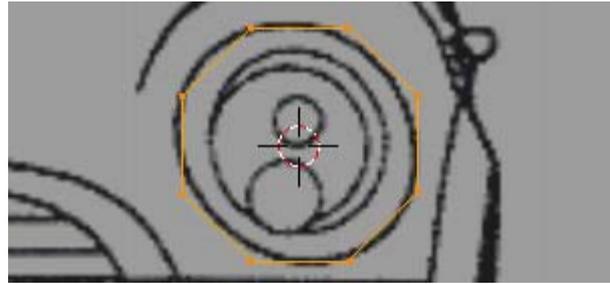


Figura 4.18

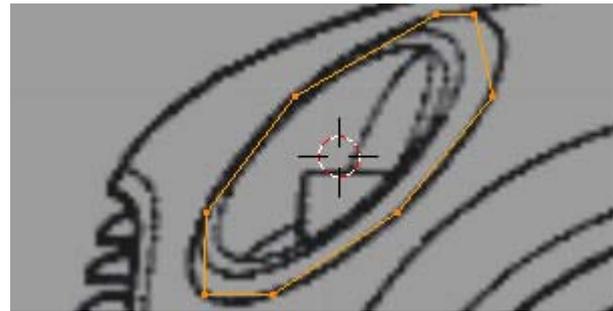


Figura 4.19

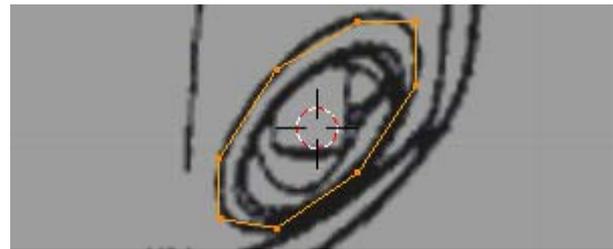


Figura 4.20

Como pode ver nas janelas Right Ortho e Top Ortho, é agora necessário enviesar o círculo. Dependendo do modelo que está a modelar esta tarefa pode ser mais ou menos trabalhosa. No caso mais simples o aro da óptica resulta simplesmente de um enviesamento relativamente ao plano xz, pelo que bastará, na janela Right Ortho, evocar a função Shear, **[Shift]+[Ctrl]+[Alt]+[S]**. No presente modelo existe um duplo enviesamento pelo que vamos adaptar cada um dos vértices às imagens.

Em qualquer caso, nunca rode o círculo. Ao rodar o círculo está a alterar o eixo da óptica, que deverá estar sempre dirigido segundo yy

25. Sucessivamente para cada um dos vértices, seleccione-os na janela Front Ortho, **[RMB]**, e, na janela Right Ortho, arraste-os segundo yy até ao aro da óptica, **[G]>[Y]**, figura 4.19.

26. Se necessário, na janela Top Ortho, faça um ajuste mais fino, arrastando os vértice segundo yy, **[G]>[Y]**, , figura 4.20.

Nunca movimente os vértices livremente nem faça a translações segundo zz. Como pode ver na janela Front Ortho, o círculo mantém a forma original quando observado segundo yy.

27. Na janela Front Ortho, arraste agora cada um dos vértices segundo xx, **[G]>[X]**, adaptando-os mais finamente ao aro, figura 4.21.



Figura 4.21

28. Na janela Front Ortho, seleccione os 4 vértices inferiores e faça uma extrusão segundo zz, [E]>[Z].

29. Nivele a sua posição em zz, [S]>[Z]>0, e arraste-os até à linha do pára-choques, [G]>[Z], figura 4.22.

Pode ver nas janelas Right Ortho e Top Ortho que os vértices estão erradamente posicionados em xx e yy, figura 4.23.

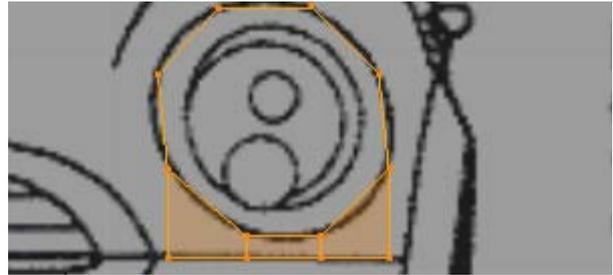


Figura 4.22

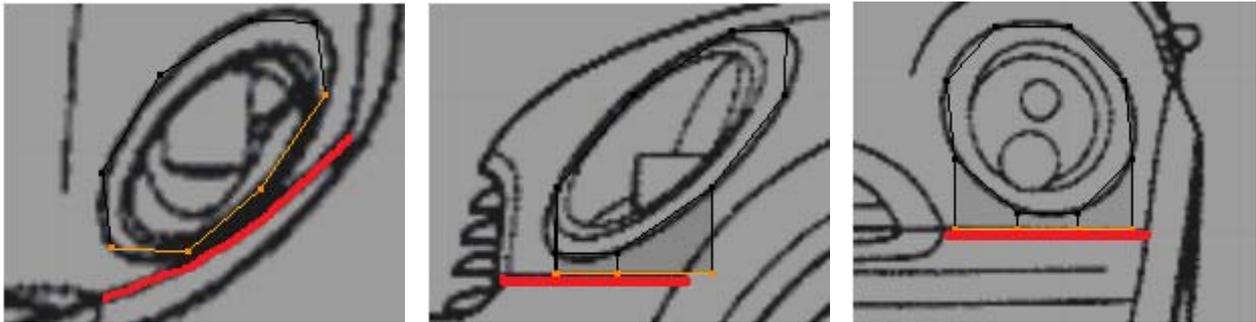


Figura 4.23

30. Seleccione cada um dos 4 vértices da aresta inferior e, nas janelas Right Ortho e Top Ortho, alinhe-os com pontos de referência, figuras 4.24 a 4.26.

Enquanto não ganhar segurança suficiente, é aconselhável que desloque sempre os vértices segundo os eixos coordenados, [G]+[X], [G]+[Y], [G]+[Z], trabalhando alternadamente sobre as duas janelas em que a translação é visível, até colocar cada um dos vértices na posição desejada:

- [G]+[Z] em Front (ou Back) e Left View
- [G]+[X] em Front (ou Back) e Top View
- [G]+[Y] em Left e Top View

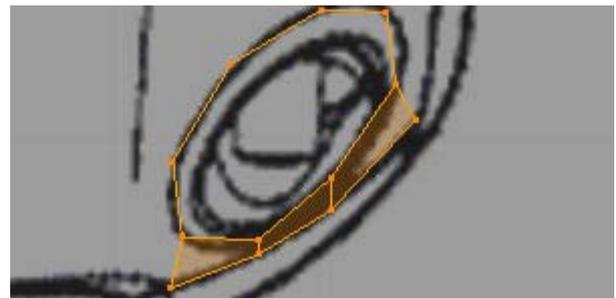


Figura 4.24

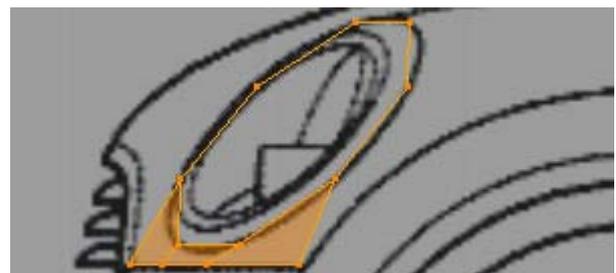


Figura 4.25

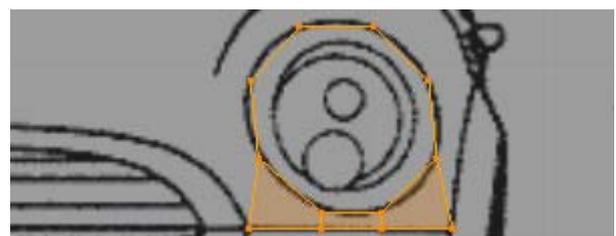


Figura 4.26

31. Voltemos ao plano, para proceder a uma melhor adaptação ao modelo. Crie dois novos contornos, [Ctrl]+[R], figura 4.27 a).

32. Sucessivamente, seleccione os 3 vértices superiores dos dois contornos à direita e, na janela Top Ortho, desloque-os segundo zz, figura 4.27 b) e c), adaptando os vértices superiores ao modelo.

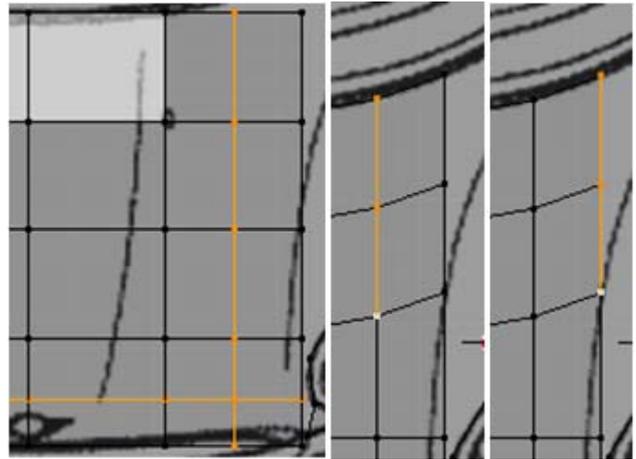


Figura 4.27 a), b), c)

33. Seleccione o contorno horizontal criado em 29, e, na janela Right Ortho, adapte-o ao modelo, figura 4.28.

34. Seleccione os 3 vértices inferiores e, trabalhando sucessivamente em cada uma das 3 janelas, adapte-os ao modelo, figura 4.29.

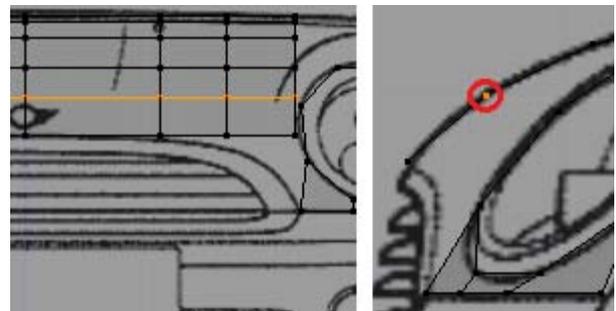


Figura 4.28

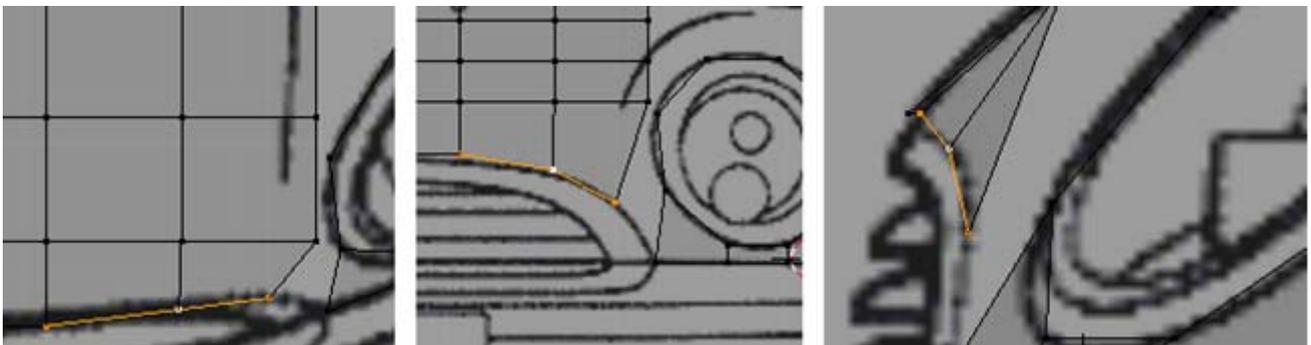


Figura 4.29

É agora necessário fazer a adaptação ao modelo dos restantes pontos do plano. Como pode ver na figura 4.30, com excepção dos 3 vértices que acabámos de deslocar, os vértices de cada uma das arestas horizontais têm praticamente a mesma coordenada zz.

Não havendo pontos de referência nas figuras, o trabalho é feito com base no conhecimento da modelo, ou consulta de fotografias.

No presente caso, os 3 vértices deslocados dão-nos uma boa ideia das translações que será necessário fazer.

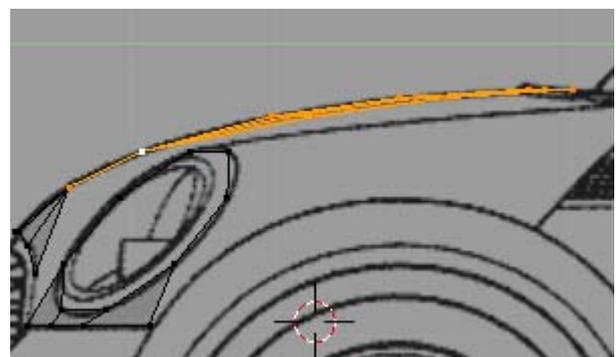


Figura 4.30

Observe a figura 4.31. Vamos deslocar o primeiro dos contornos até à posição assinalada pela linha a vermelho, e depois cada um dos outros para uma posição que nos é sugerida por cada um dos vértices inferiores anteriormente deslocados.

35. Na janela Front Ortho, seleccione sucessivamente cada um dos contornos com excepção do vértice inferior, **[Alt]+[RMB]** sobre uma das arestas seguido de **[Shift]+[RMB]** sobre o vértice inferior, e, na janela Right Ortho, translate-o segundo zz, **[G]>[Z]**. Se necessário, proceda a pequenas correcções da posição de cada um dos vértices individualmente, figura 4.32.

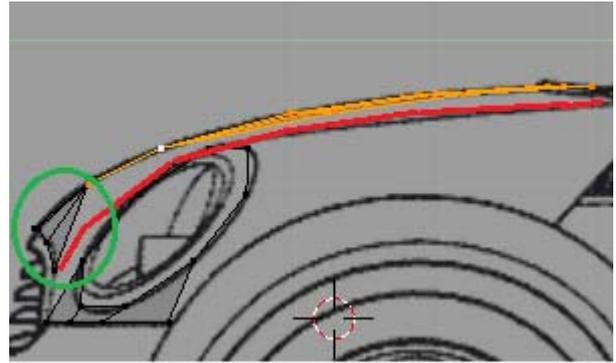


Figura 4.31

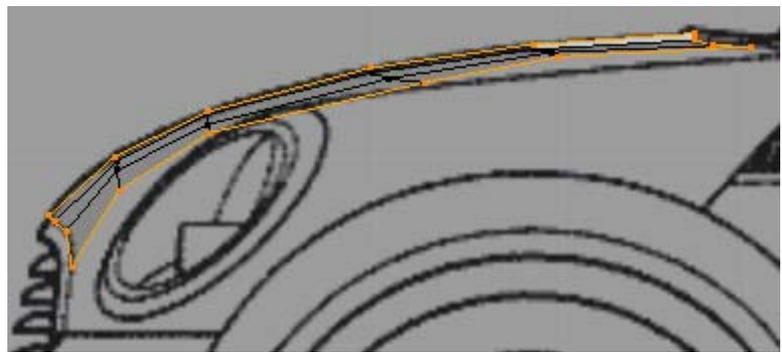
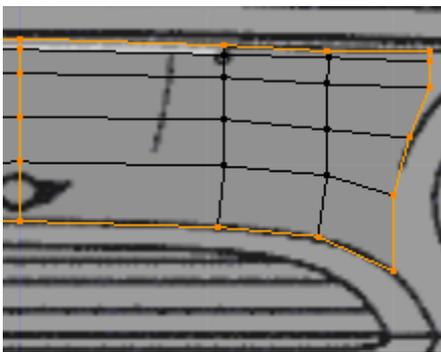


Figura 4.32

Vamos agora fazer a ligação com a óptica. Não crie faces triangulares. Identifique os vértices que permitem manter a continuidade dos contornos. Se necessário, como é o caso do presente exemplo, insira novos contornos, **[Ctrl]+[R]**, figura 4.33.

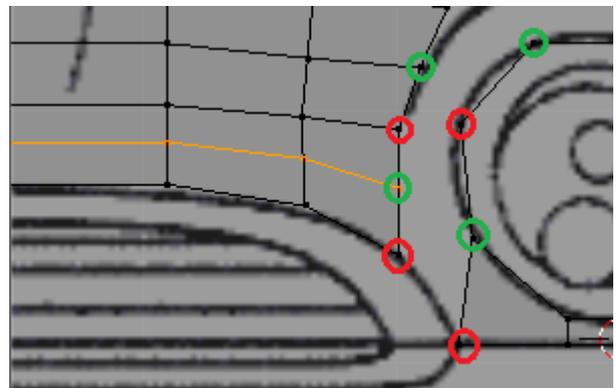


Figura 4.33

36. Seleccione sucessivamente 4 vértices, **[RMB]**, **[Shift]+[RMB]**, e crie uma face entre eles, **[F]**, figura 4.34.

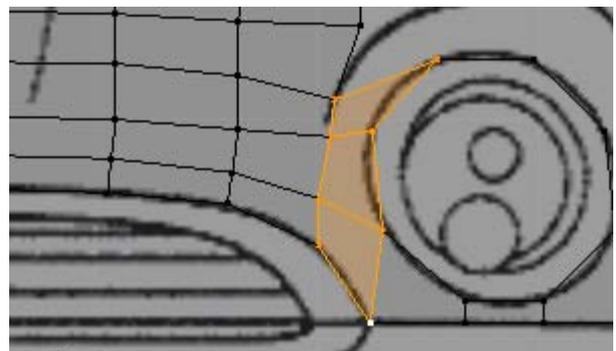


Figura 4.34

37. Na janela Front Ortho, seleccione os 3 vértices superiores do aro da óptica e, na janela Right Ortho, proceda a sucessivas extrusões, [E], seguindo a topologia indicada pela imagem do modelo. Tenha a preocupação, por observação da janela Top Ortho de que cada uma das arestas geradas pelas sucessivas extrusões dêem continuidade ao contornos já existentes, figuras 4.34 a 4.36.

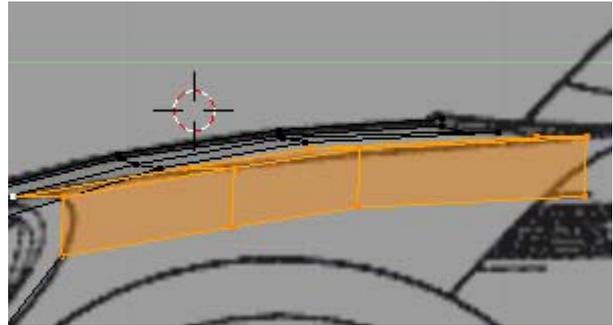


Figura 4.35

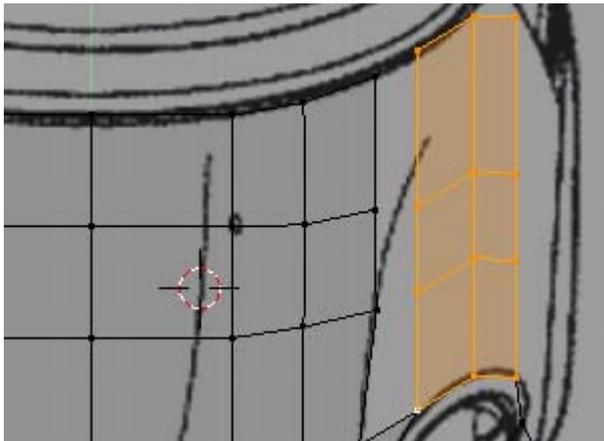


Figura 4.36

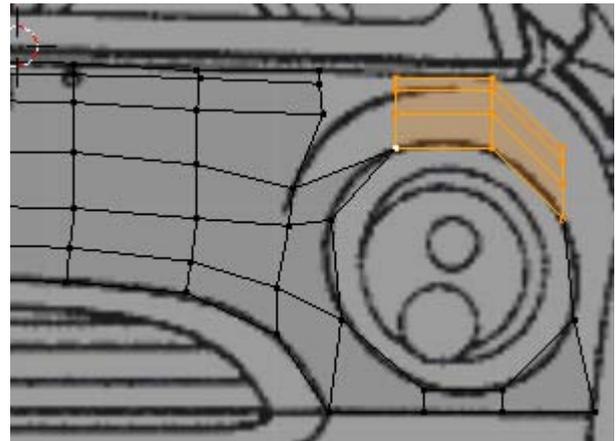


Figura 4.37

38. Na janela Top Ortho, seleccione sucessivamente 4 vértices, [RMB], [Shift]+[RMB], e crie as faces em falta, [F], entre o capot e o corpo da óptica, figura 4.38.

39. Ajuste os vértices criados em 35 a pontos de referência nas figuras, figura 4.38.

Ajuste ligeiramente cada um dos vértices de modo a eliminar variações angulares bruscas entre cada uma das arestas, quando tal não é justificado pela topologia.

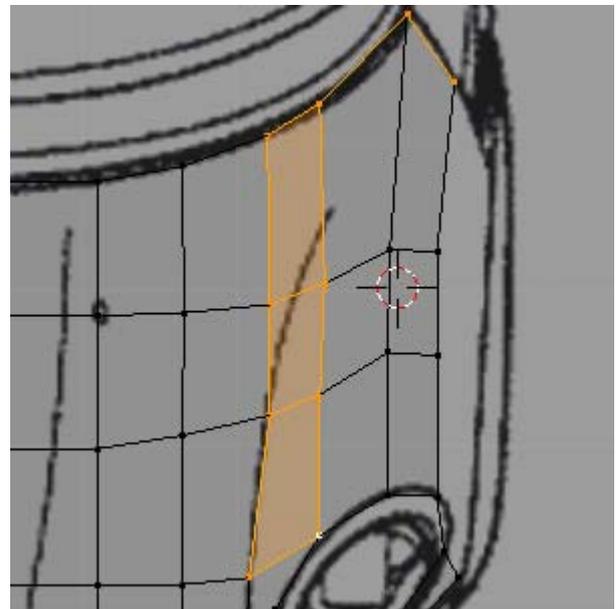


Figura 4.38

40. Na janela Front Ortho coloque o cursor 3D à face da lateral do modelo e na janela Right Ortho coloque o cursor 3D sobre o eixo da roda.

41. Insira um círculo, **[Shift]+[A] > Circle**. Na tabela de operadores, painel de operador, reduza o número de vértices para 16.

42. Rode o círculo de 90° em torno do eixo dos yy, **[R] > [Y] > 90**. Seleccione e elimine a parte inferior do círculo, figura 4.39.

43. Crie as faces de ligação à malha do corpo da óptica. Não crie faces triangulares. Se necessário, desloque ligeiramente os vértices de modo a dar fluidez aos contornos. Também se necessário, subdivida alguma das arestas, **[W] > Subdivide**.

Pode ver na figura 4.40 que no caso do presente modelo foi inserido um vértice numa das arestas do aro da roda e outro numa das arestas do aro da óptica, e foram ligeiramente deslocados dois dos vértices do corpo da óptica.

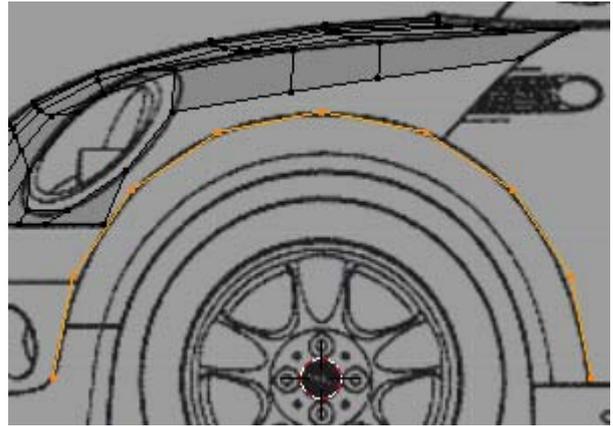


Figura 4.39

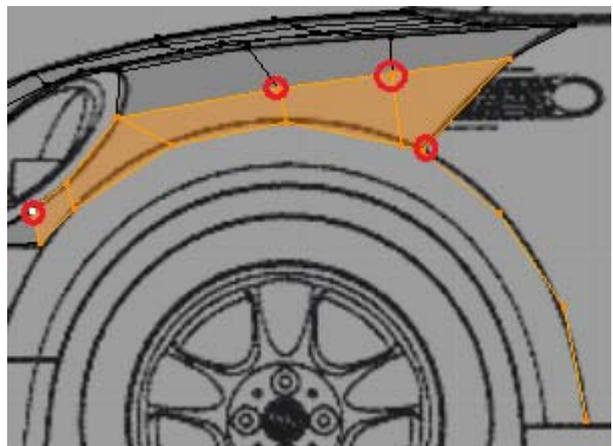


Figura 4.40

44. Na janela Right Ortho, seleccione o conjunto de vértices mais à direita e faça uma extrusão em yy, **[E]>[Y]**.

45. Adapte a posição dos novos vértices à linha da porta, **[G]>[Z]**, figura 4.41.

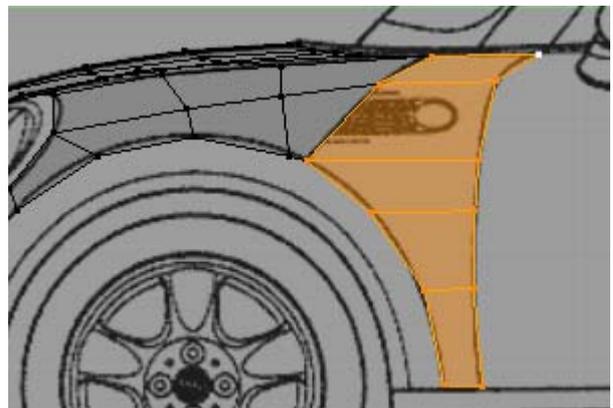


Figura 4.41

Se quiser ter uma ideia de como resultará o modelo de alta definição, pode associar provisoriamente um modificador Subdivision Surface à malha.

Na janela de propriedades seleccione o contexto modificadores e associe ao modelo um modificador do tipo **Subdivision Surface** figura 4.42.

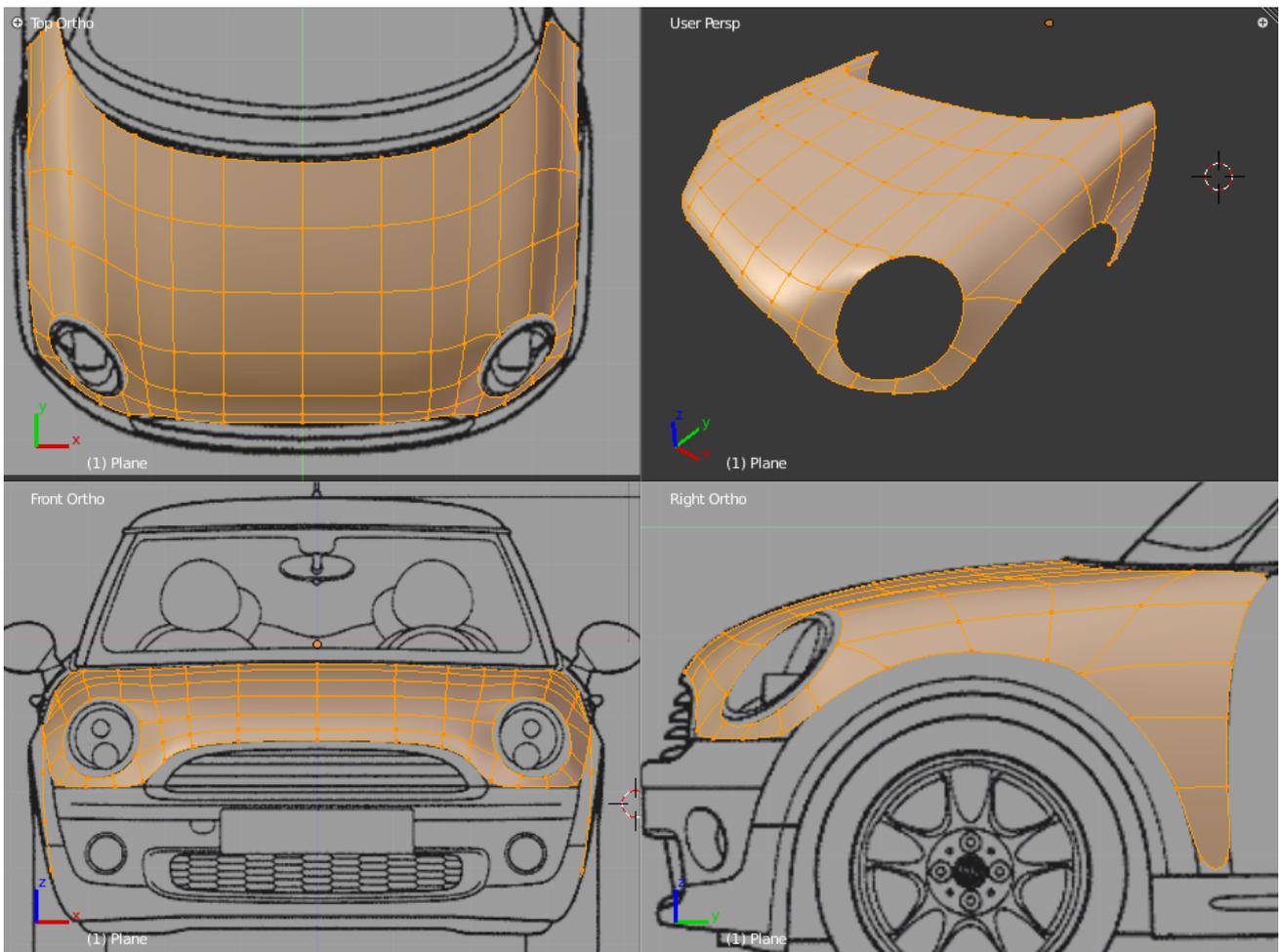


Figura 4.42

Por enquanto, preocupe-se apenas em manter a coerência dos contornos, para que, a quando da modelação de pormenor, seja possível criar facilmente novos contornos.

A malha de baixa definição suficientemente bem adaptada ao modelo, para além de permitir o progresso do trabalho com baixa complexidade visual, garante ainda que o número de vértices é suficientemente pequeno para que seja compatível com a sua utilização em ambiente de jogo.

A figura 4.43 mostra uma malha de baixa definição, que, após a conveniente texturização UV, figura 4.44, conduz a um excelente modelo em ambiente de jogo, figura 4.45.

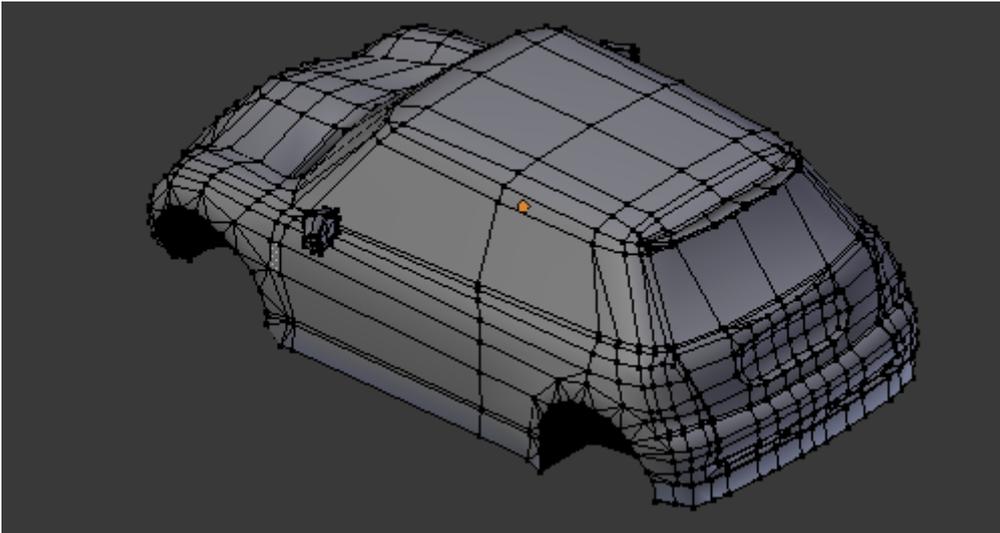


Figura 4.43



Figura 4.44



Figura 4.45

46. Na janela Topt Ortho, seleccione o contorno superior da malha do capot, **[Alt]+[RMB]** sobre uma das arestas, e proceda a uma extrusão segundo yy até à base do vidro frontal, **[E]>[Y]**, figura 4.46.

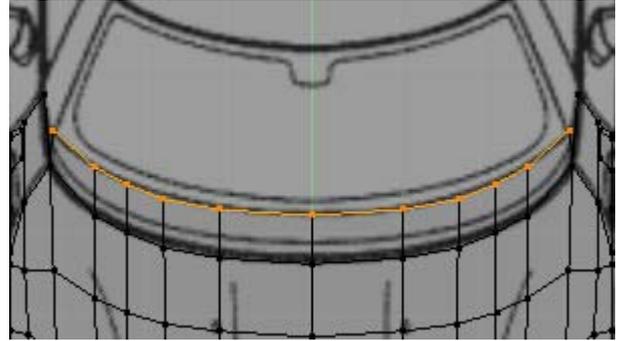


Figura 4.46

47. Na janela Right Ortho, proceda a uma extrusão, **[E]**, até ao topo do vidro frontal, figura 4.47.

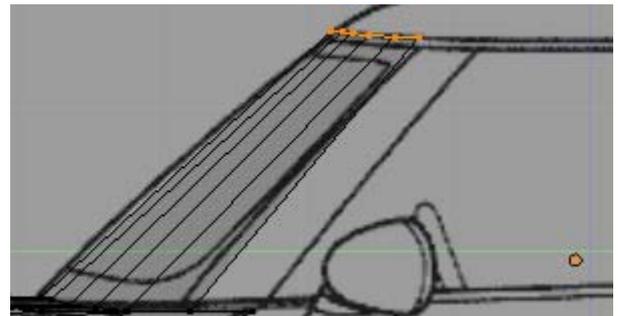


Figura 4.47

48. Na janela Top Ortho, seleccione cada um dos vértices individualmente, **[RMB]**, e ajuste-os aos pontos de referência da imagem do modelo, **[G]**, figura 4.48.

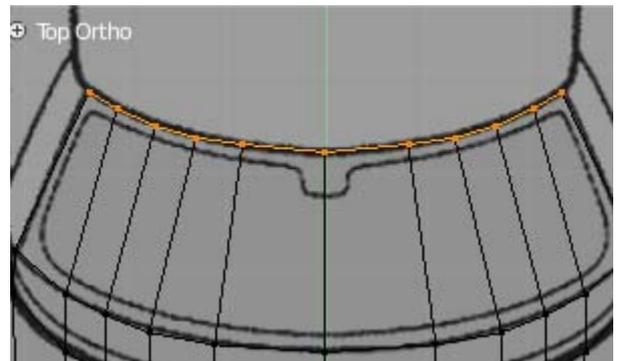


Figura 4.48

49. Verifique o correcto alinhamento do contorno na janela Front Ortho, e, se necessário, proceda a ajustes de posicionamento de cada um dos vértices, figura 4.49.

50. Seleccione todo os vértices, **[A]**, e, na tabela de operadores, **[T]**, active **Remove Doubles**.

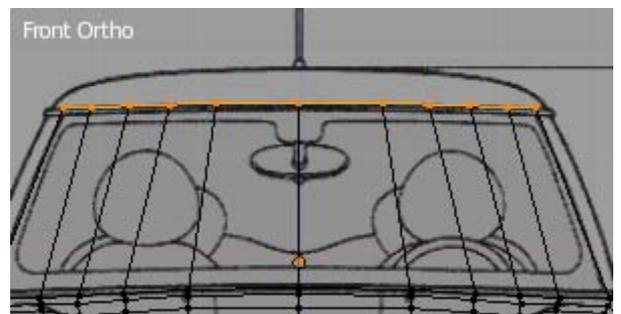


Figura 4.49

1.4. Lateral.

1. Na janela Right Ortho, seleccione o contorno mais à direita do painel frontal, **[Alt]+[RMB]** sobre uma aresta, e faça uma extrusão ao longo do eixo dos yy até aproximadamente a linha da porta à direita, **[E]>[Y]**.

2. Seleccione cada um dos novos vértices, **[RMB]**, e adapte a sua posição à linha da porta, **[G]**, figura 4.50.

3. Na janela Right Ortho, seleccione o vértice superior do aro da roda dianteira, de modo a alinhar o cursor 3D em xx. Coloque o cursor 3D sobre o eixo da roda traseira e proceda como em Frente 41 e 42, de modo a criar o aro da roda traseira, figura 4.51.

Em alternativa, pode seleccionar o aro da roda dianteira, e, na janela Right Ortho, criar uma cópia, **[Shift]+[D]**, e arrastá-la até à roda traseira, **[G]+[Y]**.

4. Seleccione os 3 primeiros vértices da linha traseira da porta, e, na janela Right Ortho, proceda a uma extrusão em yy, **[E]>[Y]**.

5. Alinhe os vértices criados em yy, **[S]>[Y]>[0]**, figura 4.52.

6. Faça sucessivas extrusões dos vértices criados, até ao alinhamento em yy com cada um dos vértices do aro da roda. Para isso, comece por activar **Snapping during transform** na barra da janela 3D. Em seguida faça uma extrusão em yy, **[E]>[Y]**, e aproxime o rato do vértice do aro da roda. Note o aparecimento de uma pequena circunferência branca de referência. A extrusão far-se-á automaticamente até ao alinhamento em yy com esse vértice, figura 4.52.

Não se esqueça de desactivar snapping during transform.

7. Seleccione 4 a 4 os vértices da aba lateral traseira e crie faces entre eles, **[F]**, figura 4.53.

8. Proceda aos alinhamentos com os pontos de referência que sejam pertinentes, figura 4.54.

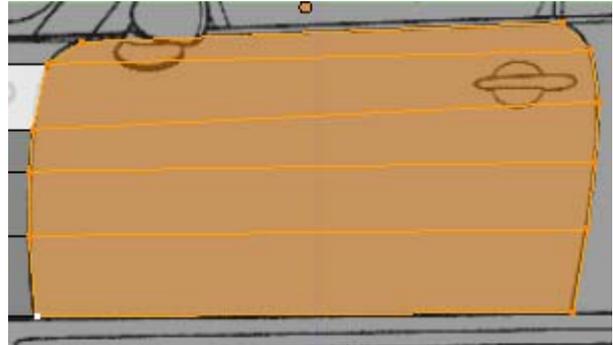


Figura 4.50

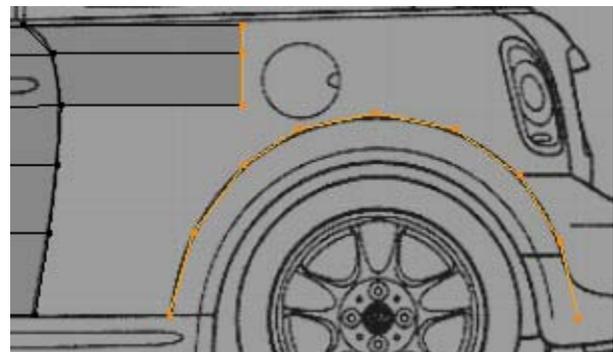


Figura 4.51

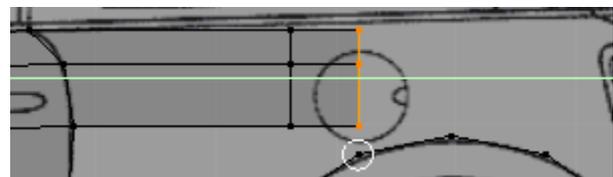


Figura 4.52

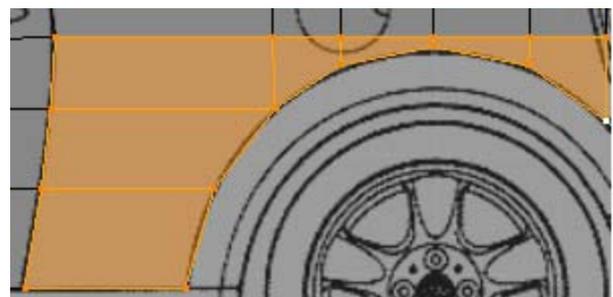


Figura 4.53

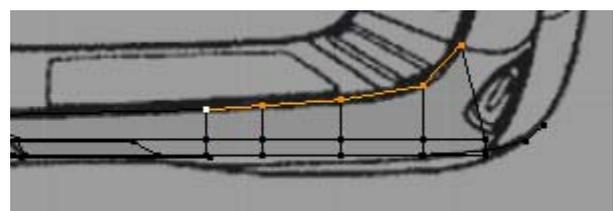


Figura 4.54

9. Na janela Right Ortho seleccione o 2º contorno, **[Alt]+[RMB]** sobre uma aresta, figura 4.55.

10. Seleccione todos os vértices da parte frontal, **[B]**, e esconda-os, **[H]**, de modo a diminuir a complexidade visual.

11. Numa qualquer das janela, active a perspectiva Back Ortho, **[Ctrl]+[1]**, e ajuste a resta a pontos de referência da imagem.

12. Proceda de modo idêntico para o 3º contorno, figura 4.56.

13. Torne novamente visíveis todos os vértices da parte frontal, **[Alt]+[H]**.

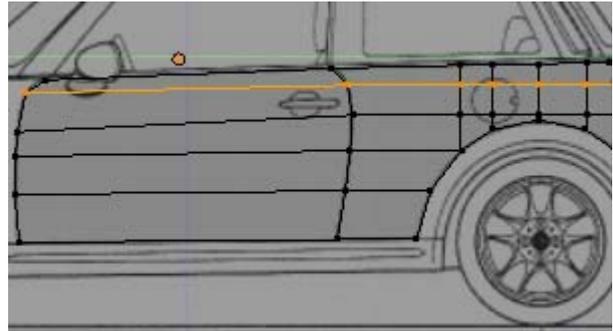


Figura 4.55



Figura 4.56

14. Na janela Right Ortho seleccione o 1º contorno, e, na janela Front Ortho, proceda a uma extrusão até ao topo dos vidros laterais, **[E]**, figura 4.57, observando o posicionamento do contorno nas janelas Top Ortho e Right Ortho, figura 4.58.

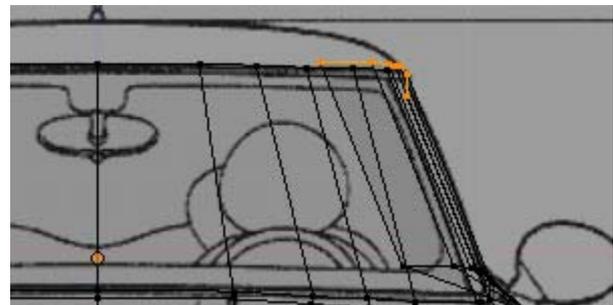


Figura 4.57

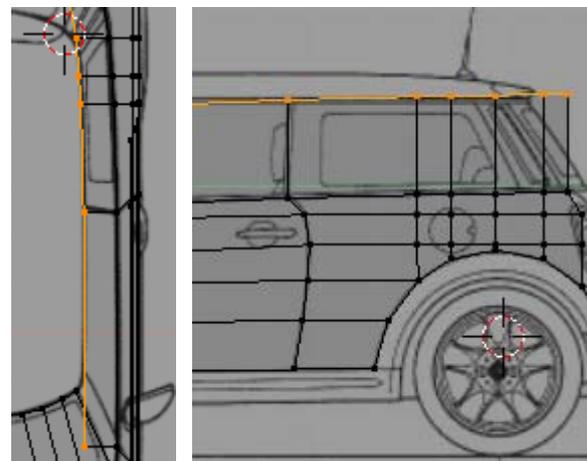


Figura 4.58

15. Nas janelas Top Ortho e Righ Ortho, proceda aos alinhamentos com os pontos de referência que sejam pertinentes, figura 4.59.

16. Seleccione os vértices de ligação entre o vidro lateral e frontal e crie faces entre eles, figura 4.60.

17. Seleccione todo os vértices, [A], e, na tabela de operadores, [T], active **Remove Doubles**.

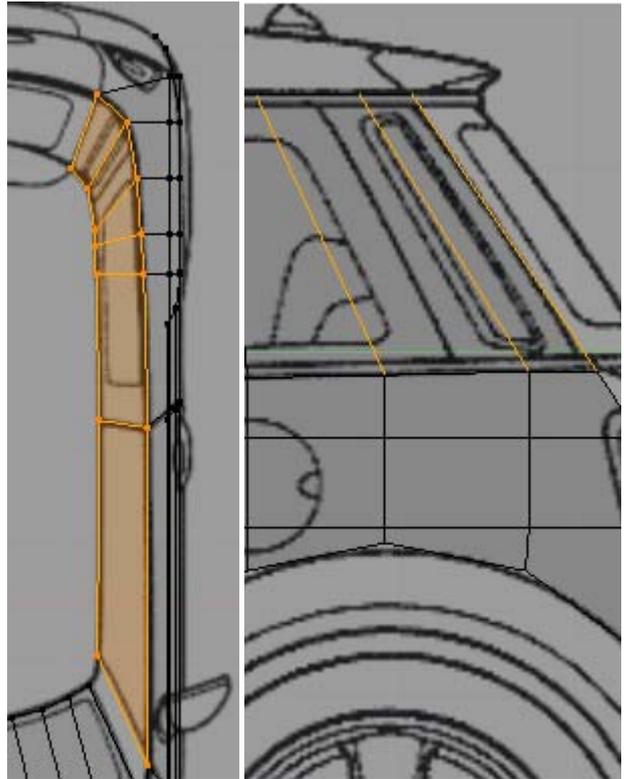


Figura 4.59

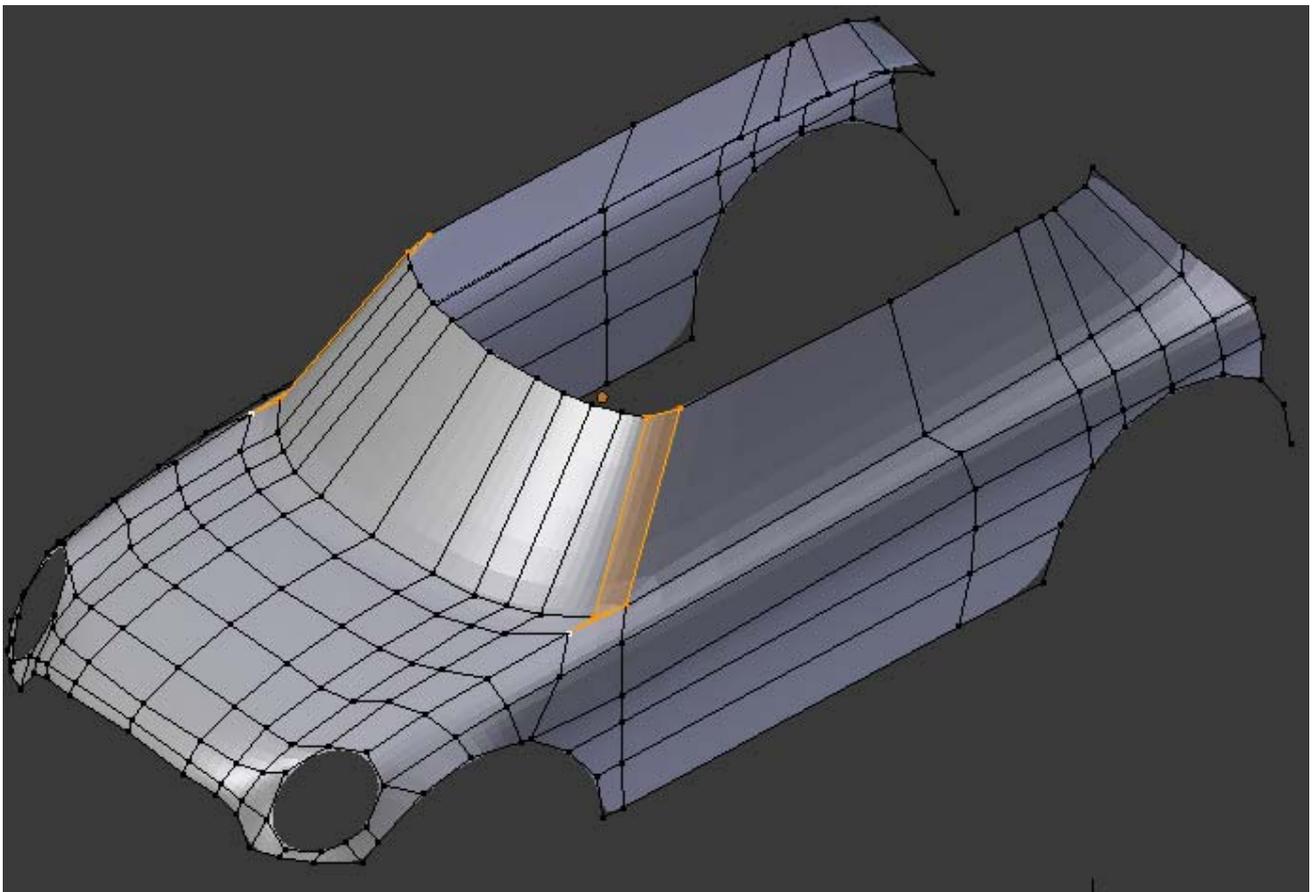


Figura 4.60

1.5. Tejadilho.

1. Seleccione os vértices do topo do vidro lateral com excepção do último, e, na janela Front Ortho, faça sucessivas extrusões, **[E]**, acompanhando a linha de referência do tejadilho e alinhando em xx, aproximadamente, cada um dos novos contornos com os vértices do vidro frontal. Após a 1ª extrusão alinhe os vértices extrudidos em xx, **[S]>[X]>[0]**, figuras 4.61 e 4.62.

2. Alinhe com exactidão cada um dos contornos longitudinais com os vértices do vidro frontal. Para isso, comece por activar **Snaping during transform** na barra da janela 3D. Em seguida seleccione o contorno, **[Alt]+[RMB]** sobre uma aresta, active uma translação em xx, **[G]>[X]**, e aproxime o rato do vértice desejado. Note o aparecimento de uma pequena circunferência branca de referência.

3. Na janela Right Ortho seleccione os contornos transversais criados, **[B]**, e alinhe-os com a linha de referência do tejadilho, **[G]>[Z]**, figuras 4.63 e 4.64.



Figura 4.61

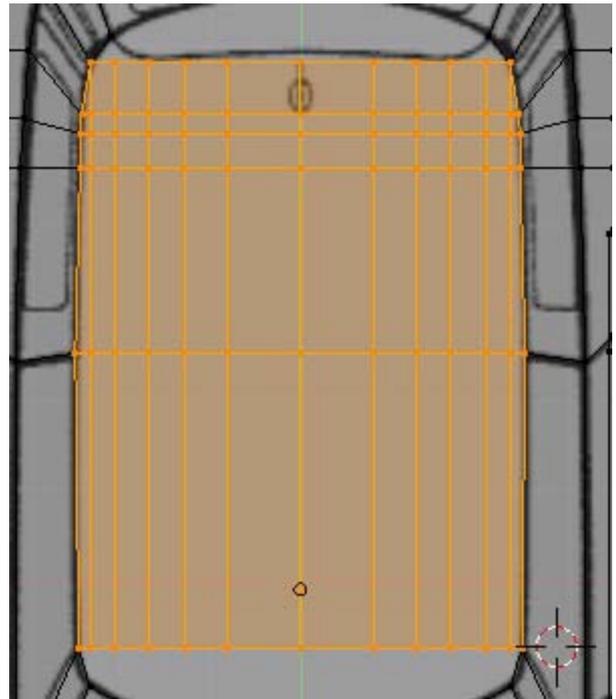


Figura 4.62

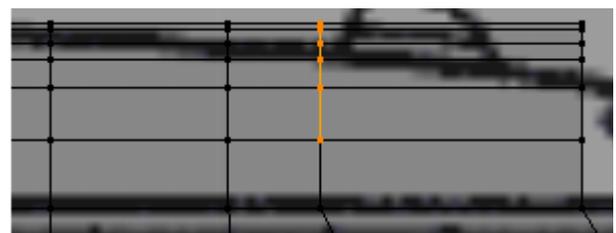


Figura 4.63



Figura 4.64

4. Na janela Right Ortho seleccione o 1º contorno transversal, **[B]**, e faça duas extrusões acompanhando a linha do tejadilho, figuras 4.65 e 4.66.

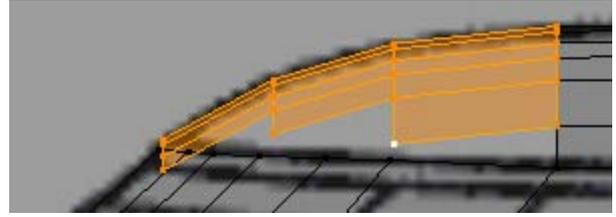


Figura 4.65

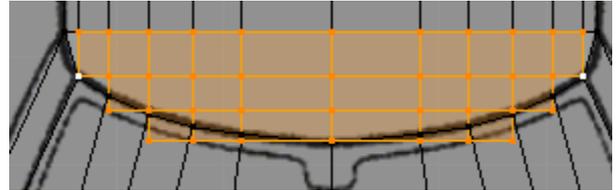


Figura 4.66

5. Na janela Top Ortho, encurve os 3 primeiros contornos, seleccionando cada um dos vértices e deslocando-os segundo yy, **[G]>[Y]**, figura 4.67.

6. Active **Snapping during transform** na barra da janela 3D e sobreponha os vértices do 1º contorno do tejadilho com os vértices do vidro frontal, **[G]**, figura 4.67.

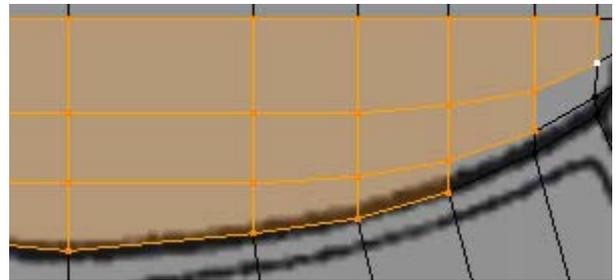


Figura 4.67

7. Seleccione a aresta de topo do vidro lateral e crie dois novos contornos, **[Ctrl]+[R]**, figura 4.68.

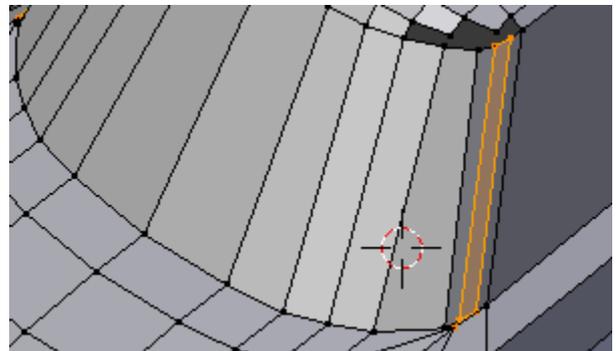


Figura 4.68

8. Complete a parte frontal do tejadilho criando as faces em falta na malha, figura 4.69.

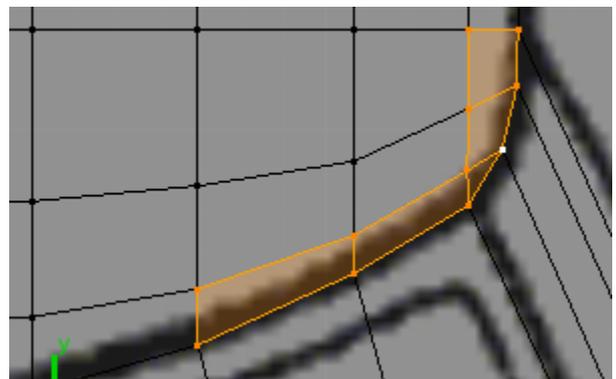


Figura 4.69

9. Na janela Top Ortho, seleccione o contorno traseiro do tejadilho, faça duas extrusões em yy, **[E]>[Y]**, e adapte os novos vértices às linhas de referência da imagem, **[G]>[Y]**, figura 4.70.

10. Na janela Right Ortho, adapte os novos vértices às linhas de referência da imagem, **[G]>[Z]**, figura 4.71.

11. Complete a parte traseira do tejadilho criando as faces em falta na malha.

12. Seleccione todo os vértices, **[A]**, e, na tabela de operadores, **[T]**, active **Remove Doubles**.

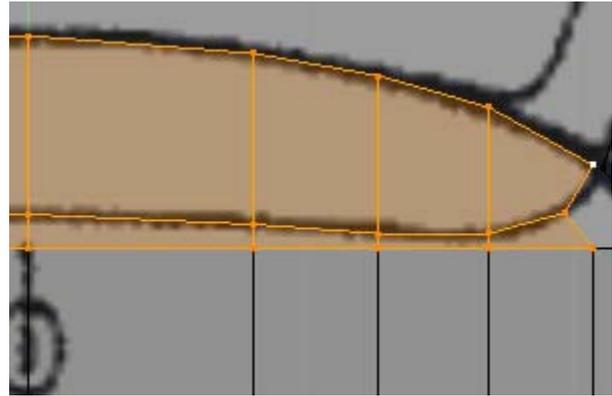


Figura 4.70

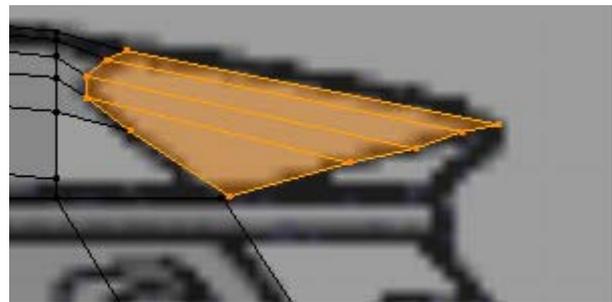


Figura 4.71

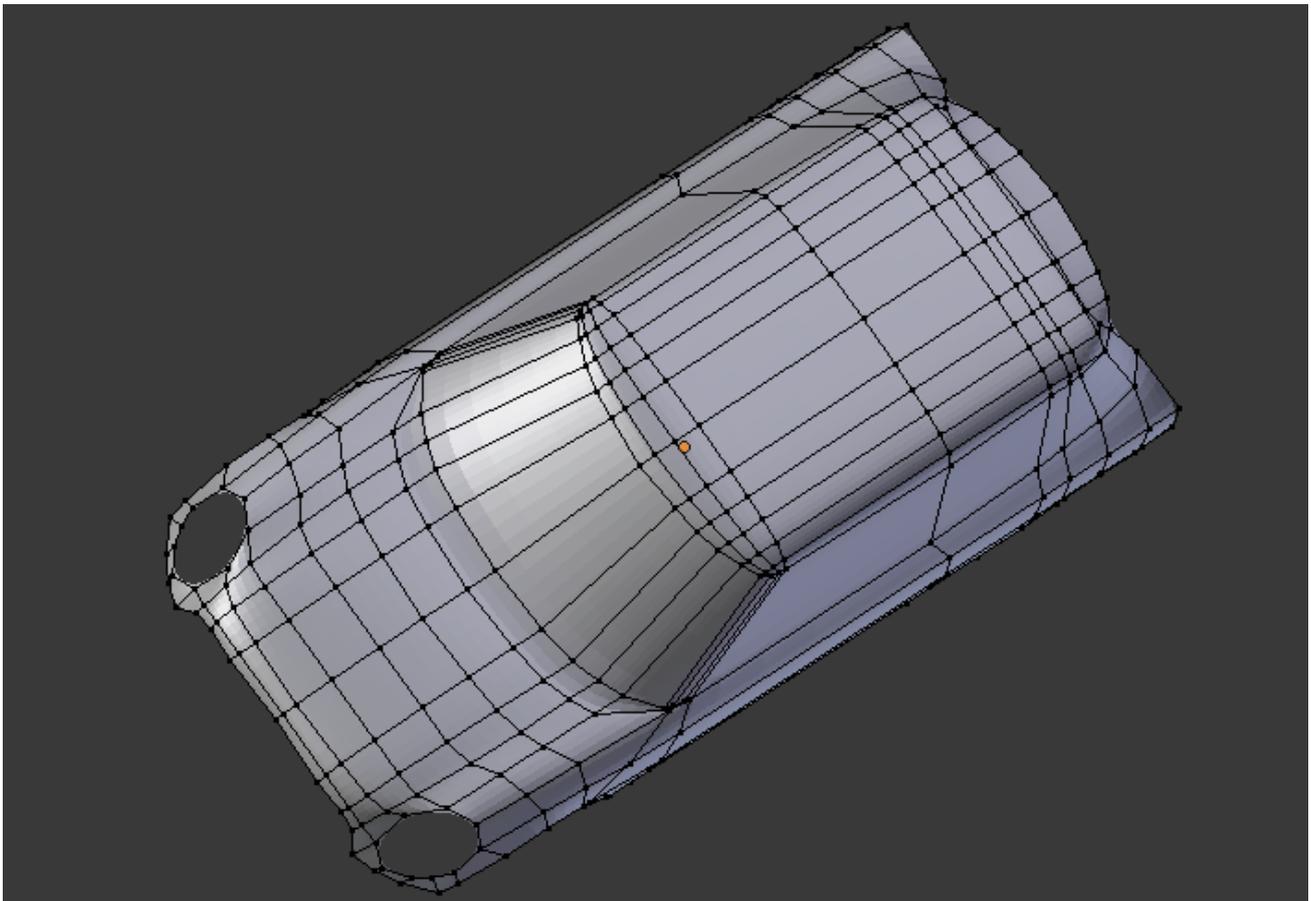


Figura 4.72

1.6. Traseira.

1. Seleccione os vértices do contorno traseiro do tejadilho, **[Alt]+[RMB]** sobre uma aresta, e, na janela Right Ortho, faça uma extrusão, **[E]**, figura 4.73.

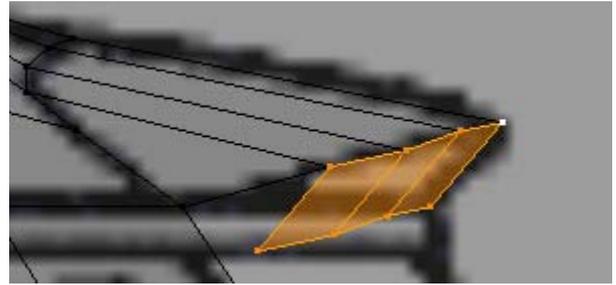


Figura 4.73

2. Seleccione os vértices do contorno inferior, **[Alt]+[RMB]** sobre uma aresta, alinhe-os em zz, **[S]>[Z]>[0]**, e arraste-os até a linha de referência da imagem, figura 4.74.

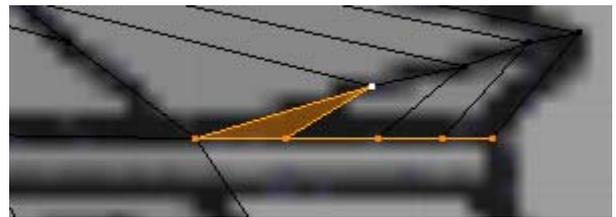


Figura 4.74

3. Crie a face em falta, **[F]**, figura 4.74.

4. Seleccione o último contorno do tejadilho e, na janela Right Ortho, faça uma extrusão até à base do vidro traseiro, **[E]**, figura 4.75.

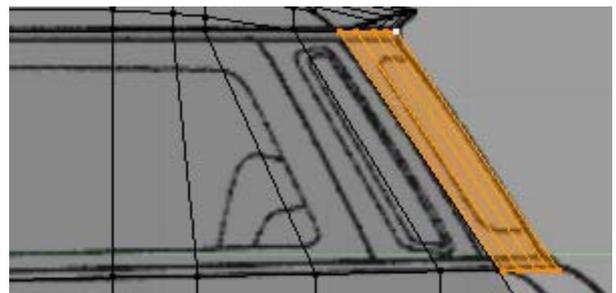


Figura 4.75

5. Seleccione o contorno inferior, active **Snapping during transform** na barra da janela 3D e alinhe em zz o contorno com o vértice da malha lateral, **[G]>[Z]** com o rato sobre o vértice.

6. Na janela Top Ortho, adapte a posição de cada um dos vértices do contorno criado à linha de referência na imagem, **[G]>[Y]**, e crie a face de ligação com o vidro lateral, **[F]**, figura 4.76.

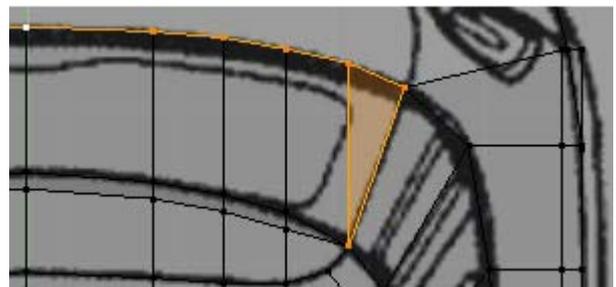


Figura 4.76

7. Repita os procedimentos 4 a 6, extendendo a malha até ao topo do pára-choques traseiro, figura 4.77.

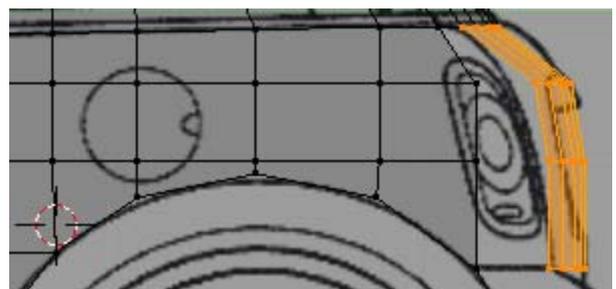


Figura 4.77

Observe a figura 4.78. A forma arredondada da traseira torna inevitável, mesmo para um modelo de baixa definição, que se insiram alguns contornos na malha já definida.

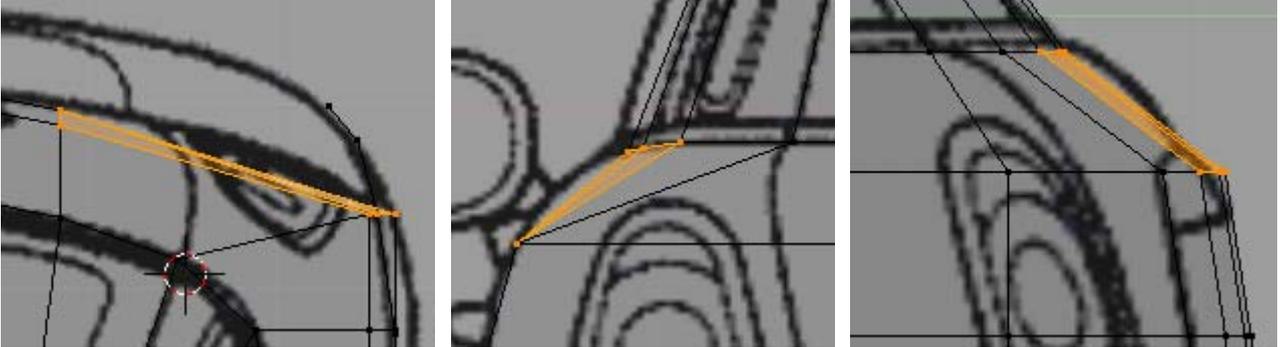


Figura 4.78

8. Na janela Top Ortho, insira um contorno na zona do farolim traseiro, **[Alt]+[RMB]** sobre um aresta do contorno da esquina e **[Ctrl]+[R]**, figura 4.79.

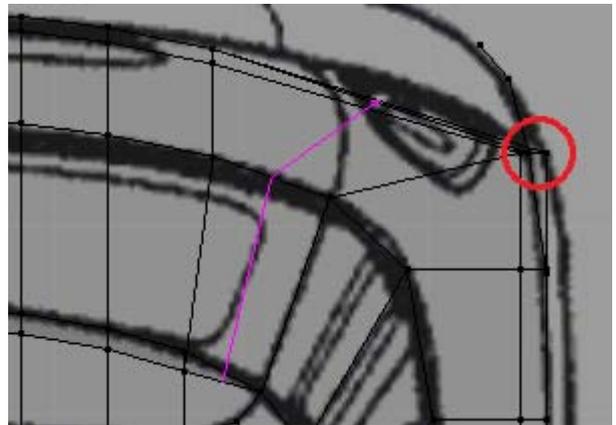


Figura 4.79

9. Na janela Top Ortho, reposicione os vértices inseridos adaptando-os à linha da imagem. Reposicione também os vértices da esquina que estão sobre o guarda lamas, figura 4.80.

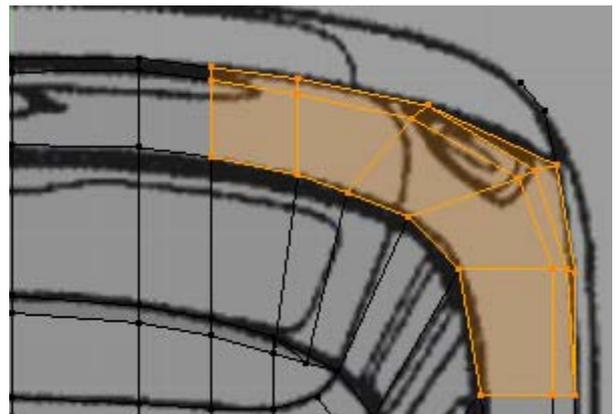


Figura 4.80

10. Seleccione o contorno da base dos vidros laterais ou o imediatamente abaixo, **[Alt]+[RMB]** sobre uma das arestas, e insira um novo contorno, **[Ctrl]+[R]**, figura 4.81.

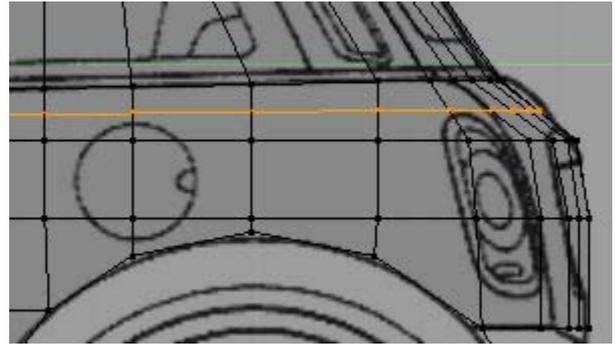


Figura 4.81

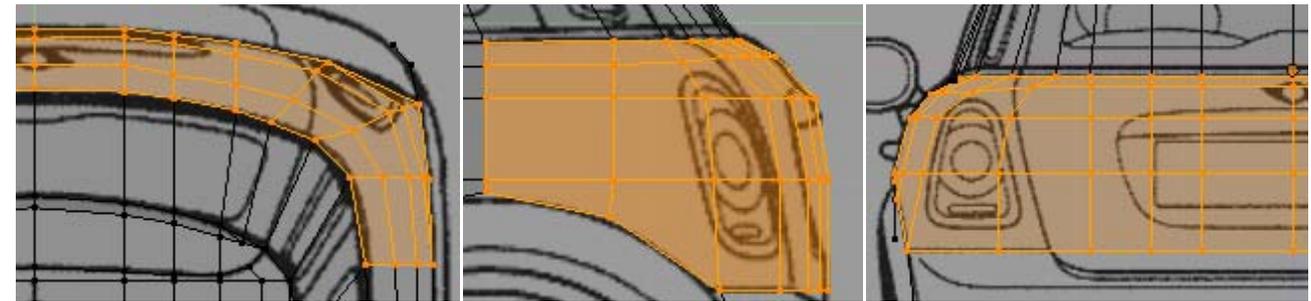


Figura 4.82

Para ter na janela Back Ortho uma visão desimpedida dos vértices da parte frontal do modelo, seleccione-os e esconda-os, **[H]**. Para os ver novamente pressione **[Alt]+[H]**.

O contorno inserido em 10 estende-se até ao farolim frontal, pelo que seria necessário proceder agora a eventualmente necessários ajustes do seu posicionamento nessa zona.

Dado o baixo nível de complexidade do modelo em desenvolvimento, o novo contorno não acrescenta nada nessa zona, pelo que vamos optar por eliminá-lo.

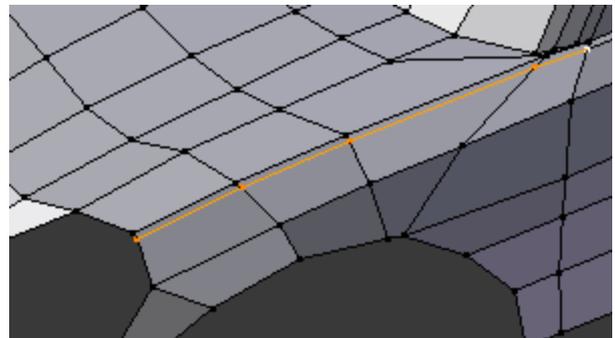


Figura 4.83

12. Seleccione os 5 primeiros vértices do contorno e faça deslizar o conjunto de arestas seleccionadas em direcção ao centro do modelo, **[Ctrl]+[E]** > **Edge Slide**, figura 4.83.

13. Seleccione agora apenas os 4 primeiros vértices e elimine o contorno seleccionado, **[X]** > **Edge Loop**, figura 4.84.

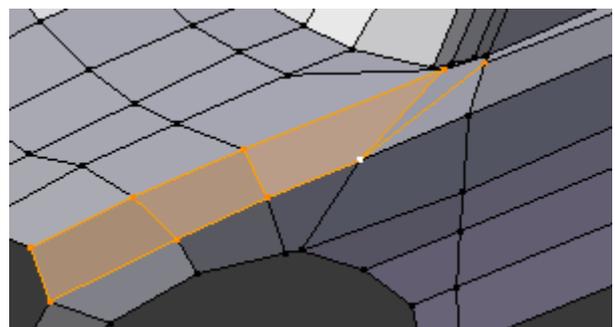


Figura 4.84

14. Rearranje as faces triangulares junto à base do vidro, seleccionando as arestas pertinentes e eliminando-as, [X] > **Edges**, e criando em seguida novas faces, [F], figura 4.85.

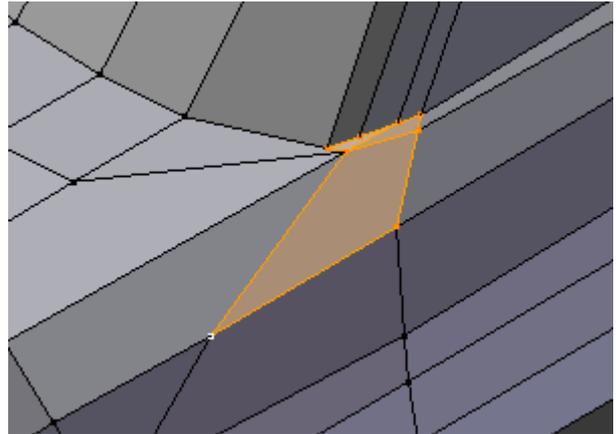


Figura 4.85

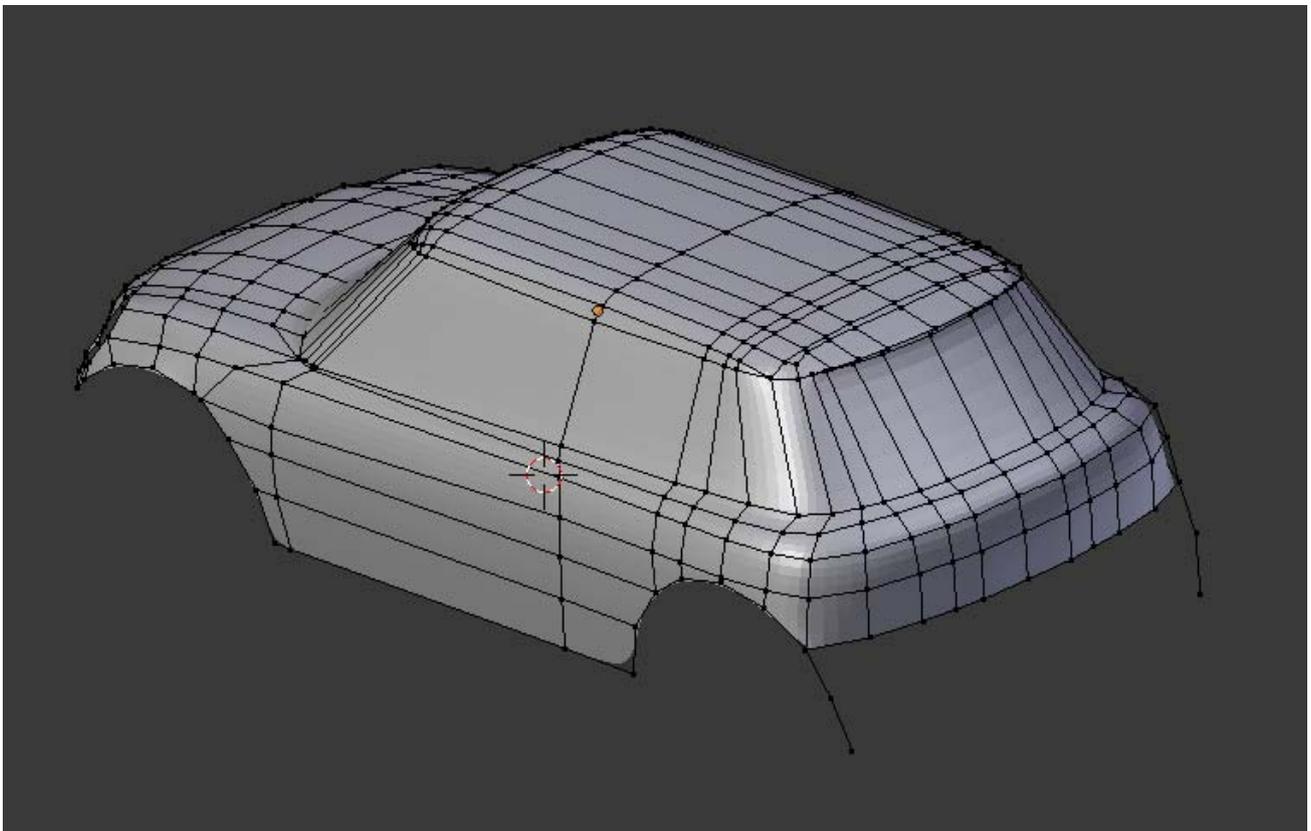


Figura 4.86

1.7. Pára-Choques e Pásticos.

Tratando-se de uma zona de modelação em que os blueprints podem ser de difícil interpretação, é desejável que se possa recorrer a uma ou mais imagens que nos possam esclarecer relativamente ao pormenores da topologia, figura 4.87.

1. De modo a diminuir a complexidade visual da vista frontal, na janela Top Ortho, seleccione os vértices da parte traseira do modelo, [B], e esconda-os, [H],

2. Seleccione os 4 vértices da linha abaixo do farol e proceda a 3 extrusões, [E], por exemplo, na janela Right Ortho. Após cada uma delas, e observando as janelas Top e Front Ortho, desloque o contorno, [G], conforme determinado, pela topologia do modelo. Após as 3 extrusões, adapte individualmente à imagem cada um dos vértices do aro da roda e da fronteira com a grelha frontal, figuras 4.88, 4.89 e 4.90.

As extrusões são em número de 3, por previsão do número de contornos que será necessário criar em seguida, resultante da observação da imagem.



Figura 4.87

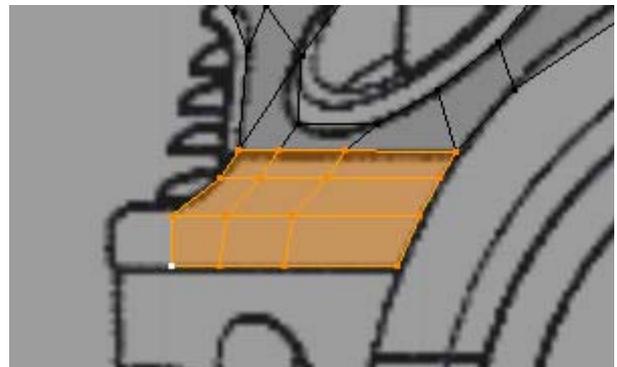


Figura 4.88

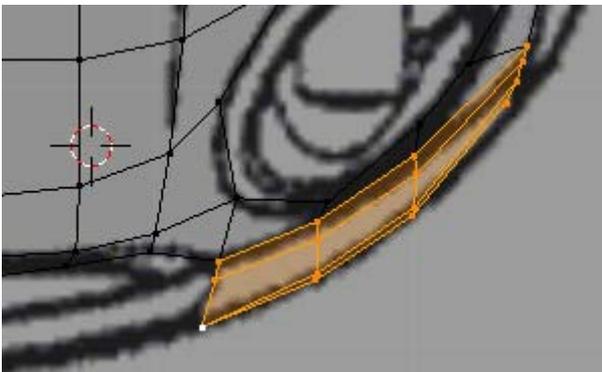


Figura 4.89

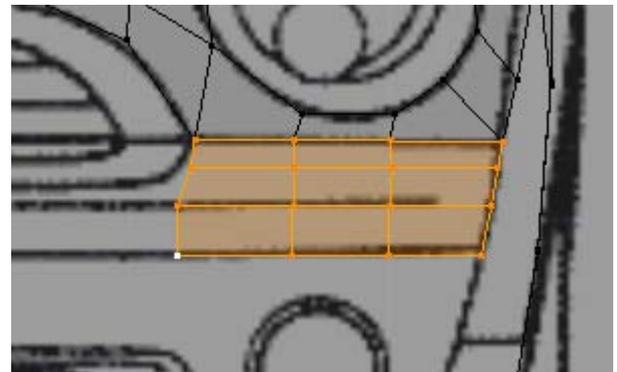


Figura 4.90

3. Seleccione os 2 vértices da parte superior do pára-choques junto à grelha e, na janela Front Ortho proceda a uma extrusão em direcção ao centro. Após a extrusão, na janela Right Ortho, rode a aresta criada de modo a adaptá-la ao patamar aproximadamente horizontal da parte superior do pára-choques, figura 4.91.



Figura 4.91

4. Crie uma face imediatamente abaixo da face agora criada e, na janela Top Ortho, proceda a sucessivas extrusões das duas aresta longitudinais até ao centro do modelo, figuras 4.93 e 4.94.

À medida que vai desenvolvendo modelo observe a evolução na janela Camera Persp, figura 4.92. Se for necessário proceder a pequenas correcções da posição dos vértices, prima **[Shift]+[G]**, e não **[G]**, para que o ajuste seja menos brusco.

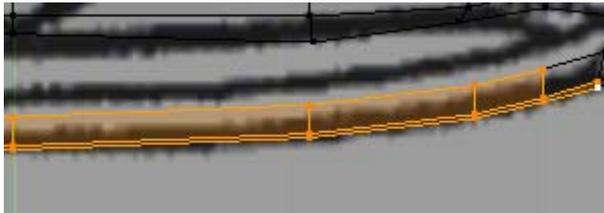


Figura 4.93

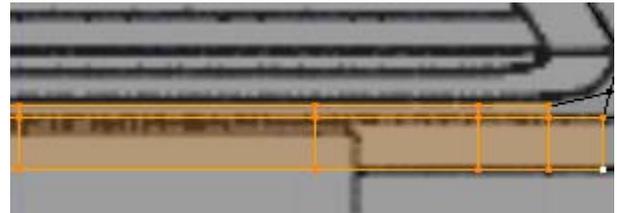


Figura 4.92

Figura 4.94

5. Procedendo de modo semelhante ao exposto de 2 a 4, continue a modelação do pára-choque frontal, figura 4.95, até que fique completo, figura 4.96.

6. Em seguida, exponha os vértices da parte traseira do modelo, **[Alt]+[H]**, e seleccione e esconda os vértices da parte dianteira.

7. Mude a janela Front Ortho para Back Ortho, **[Ctrl]+[1]**, e, utilizando um conjunto de procedimento idêntico, modele o pára-choques traseiro, figuras 4.97 e 4.98.

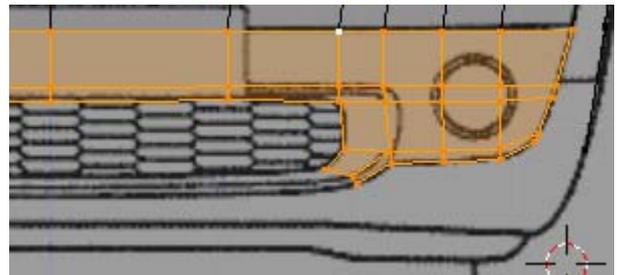


Figura 4.95

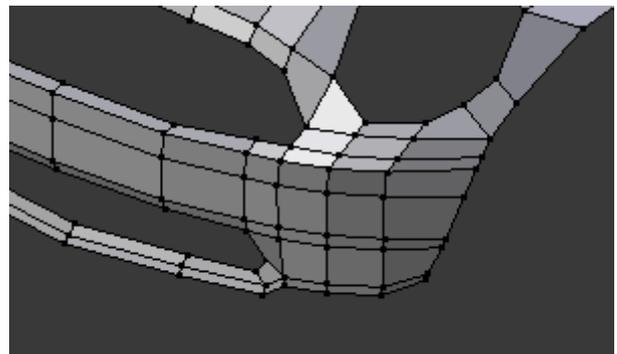


Figura 4.96

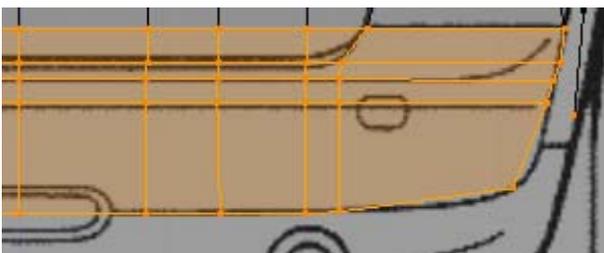


Figura 4.97

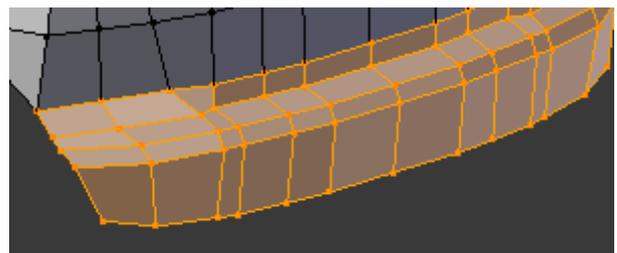


Figura 4.98

8. Coloque o cursor 3D no eixo na roda frontal. Primeiro na janela na janela Front Ortho, para o alinhar em xx, e depois na janela Right Ortho para o alinhar em yy.

9. Na Barra da janela 3D, seleccione **Pivot Point > 3D Cursor**.

10. Na janela Right Ortho, seleccione os vértices do aro da roda, pressione **[E]** para proceder a uma extrusão e, de imediato, sem que os vértices criados alterem a sua posição, pressione **[LMB]** para confirmar e extrusão.

11. Faça agora um escalamento, **[S]**, arrastando o rato em direcção ao eixo da roda.

12. Repita os procedimentos 10 e 11 criando um segundo contorno, figura 4.99.

13. Seleccione os dois novos contornos criados e, observando as janelas Top e Front Ortho arraste-os, **[G]**, de modo a que se adaptem à imagem, figura 4.100. Se necessário proceda a pequenas correcções da posição individual dos vértices.

14. Proceda de modo idêntico no aro da roda traseira.

15. Complete os plásticos recorrendo aos procedimentos já conhecidos, figura 4.101.

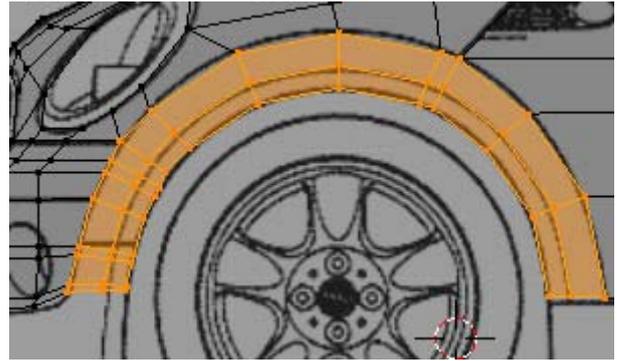


Figura 4.99

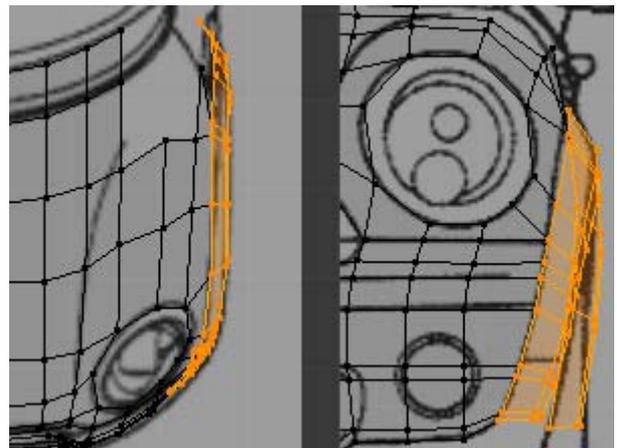


Figura 4.100

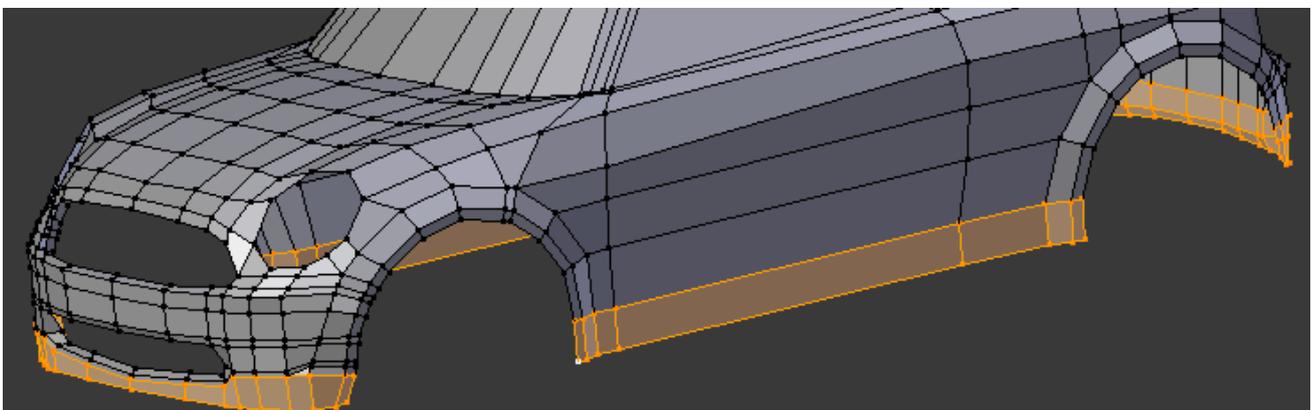


Figura 4.101

Fica assim completo o modelo de baixa resolução (387 vértices), figuras 4.102 e 4.103, que, depois de convenientemente texturizado, estaria pronto a integrar um ambiente de jogo.

Faça uma cópia do ficheiro com o modelo de baixa definição e guarde-o para que possa ser utilizado mais tarde, quando abordarmos a texturização UV.

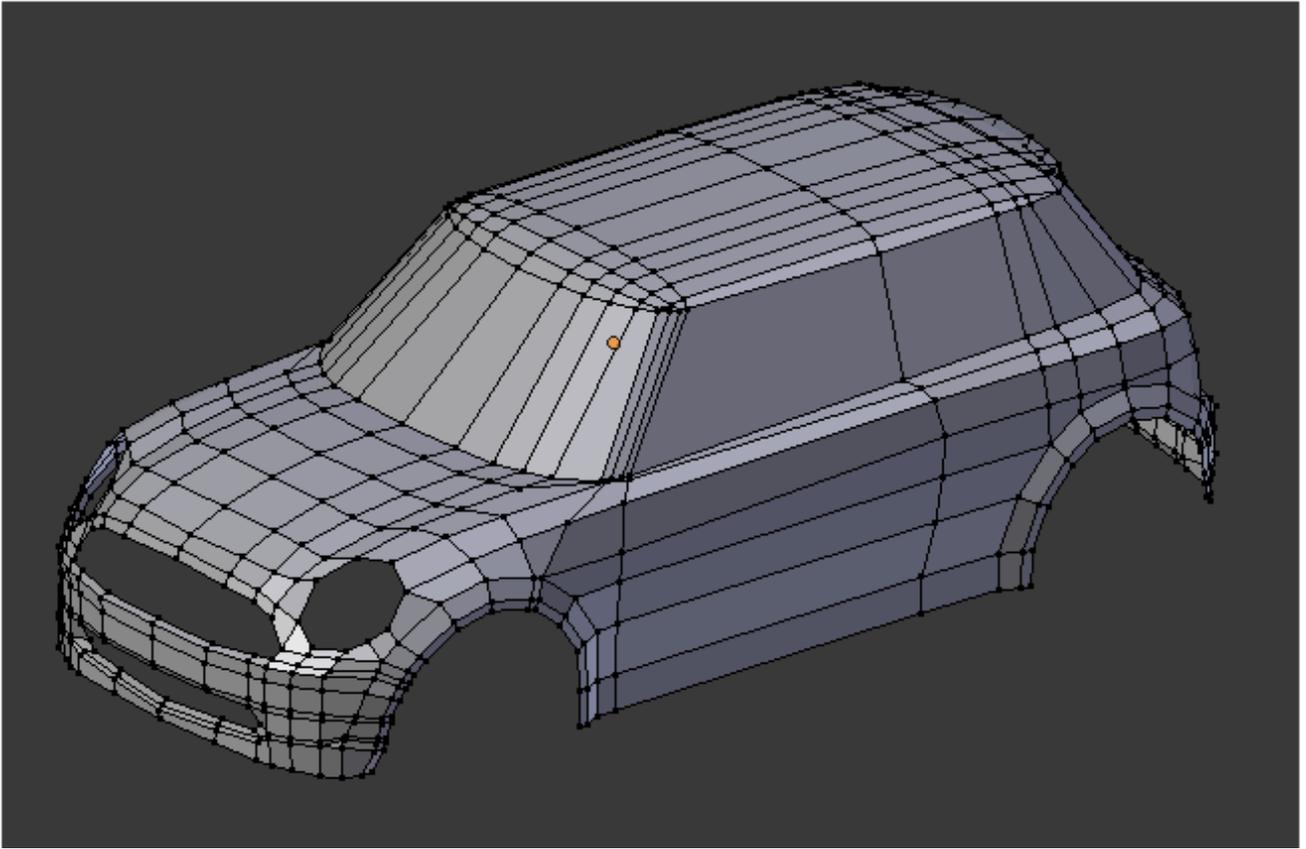


Figura 4.102

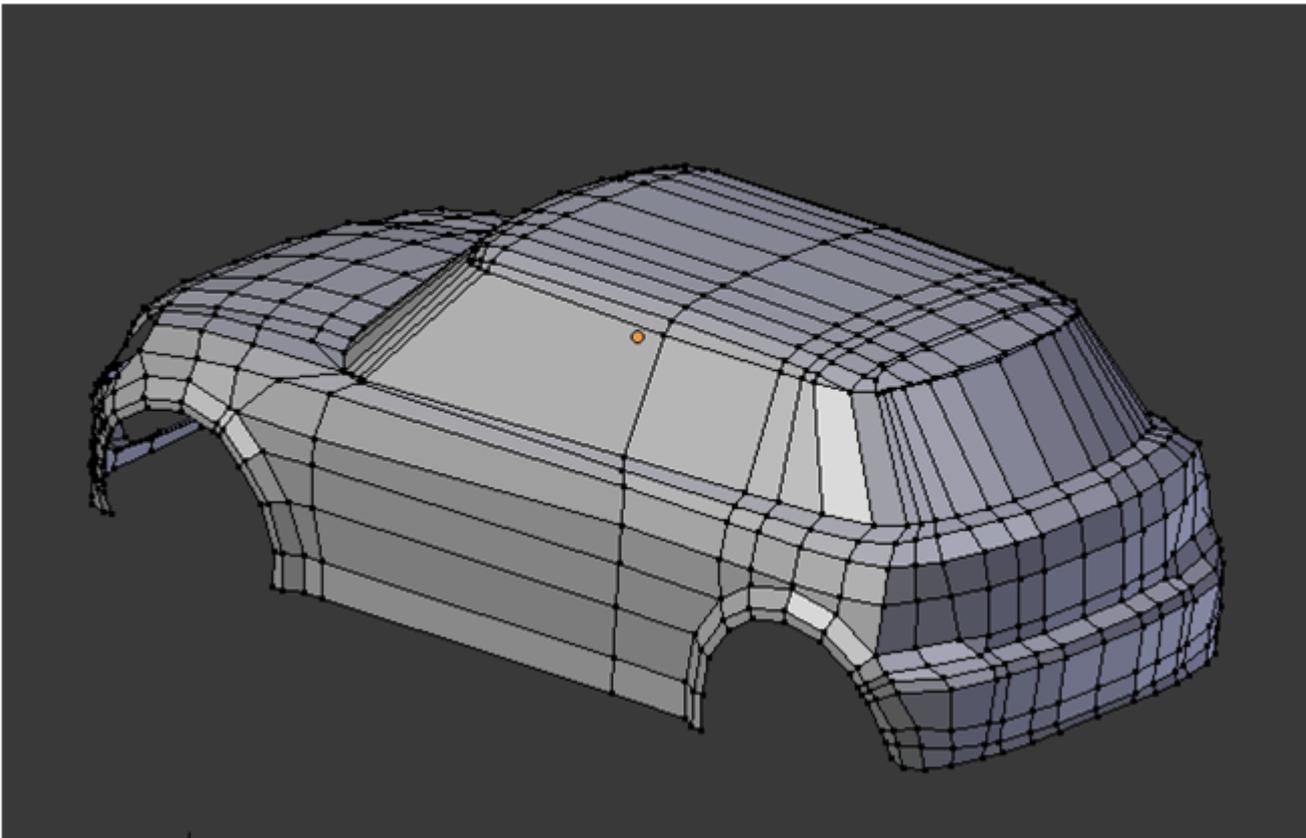


Figura 4.103

2. Modelo Automóvel (Alta Resolução).

Terminado o modelo de baixa resolução, que se adapta suficientemente bem ao modelo, sem excessiva preocupação com o pormenor, e em que se procurou garantir a fluidez dos contornos de modo permitir a evolução para uma resolução mais elevada sem excessivo trabalho, vamos agora ver o conjunto de técnicas utilizadas na modulação dos pormenores.

Um modelo automóvel, por ser uma espécie de cruzamento entre um modelo orgânico e um modelo mecânico, dado que as curvas suaves se entrecruzam constantemente com arestas bem definidas, requer um tempo de refinamento bastante grande, se bem que com recurso a um conjunto de técnicas razoavelmente reduzido.

A extensão e precisão do trabalho a executar também depende muito da decisão de criar um modelo que respeita em maior ou menor grau os pormenores do modelo físico.

Isto é, sem por em causa o objectivo de criar um modelo que possa conduzir a uma renderização que não permita ao observador fazer a distinção entre a imagem observada e a fotografia de um modelo real, a verdade é que muitos dos pormenores são irrelevantes, ou porque estão escondidos sob as partes observáveis, ou porque são indecifráveis à escala da imagem criada.

Um modelo automóvel é naturalmente composto por diversas partes separáveis. No entanto, muitas das partes, por exemplo a porta e os painéis laterais adjacentes, exigem uma continuidade do posicionamento das superfícies que é mais difícil garantir em malhas separadas do que no caso em que sejam faces adjacentes de uma mesma malha.

Não é difícil modelar uma malha de modo a vir a criar a ilusão de que se está em presença de dois objectos separados. Por outro lado, quanto mais complexa e extensa for uma malha maior será a dificuldade de a manipular, sobretudo em resultado da complexidade visual do modelo.

Na verdade, como sabe, é tão fácil esconder e fazer reaparecer um objecto, ou parte dele, como uma malha, ou parte dela, pelo que, embora conduzindo a técnicas e práticas diferentes, é relativamente irrelevante que se desenvolva o modelo automóvel como uma só malha ou como um conjunto de pequenas malhas.

Na exposição que se segue, optou-se por desenvolver o modelo em partes separadas.

É essencial o acesso a diversas imagens do modelo em desenvolvimento, que, não só permitam esclarecer pormenores não reconhecíveis, ou mesmo não existentes, nos blueprints, como permitam decidir as incongruências que, por melhor que sejam os blueprints que seleccionou, certamente já detectou a quando do desenvolvimento do modelo de baixa resolução.

2.1. Subdivision Surface e Smooth Shading.

1. Em modo edição, seleccione todos os vértices e elimine os eventuais vértices duplicados, na tabela de operadores **Remove Doubles** ou **[W] > 4**.

2. Se ainda não o fez, na janela de propriedades seleccione o contexto modificadores e associe ao modelo um modificador do tipo **Subdivision Surface**. Aumente o número de subdivisões em modo edição para 2, **Subdivisions: View: 2**.

3. Na janela de propriedade, ou no menu specials, **[W]**, active **Smooth shading**, figura 4.104.

Não aplique o modificador Subdivision surface.



Figura 4.104

Se quiser ter uma ideia da malha resultante da aplicação do modificador, seleccione o contexto **Object** na janela de propriedades e, no painel **Display**, active o parâmetro **Wire**, figura 4.105. Em modo objecto e modo de sombreamento Solid passa a ser visível a malha do modelo.

Pode ver na figura 4.106 pode ver a malha que resultaria da aplicação do modificador Subdivision Surface de nível 1, 2803 vértices, e, na figura 4.107 pode ver a malha que resultaria da aplicação do modificador Subdivision Surface de nível 2, 10913 vértices.



Figura 4.105

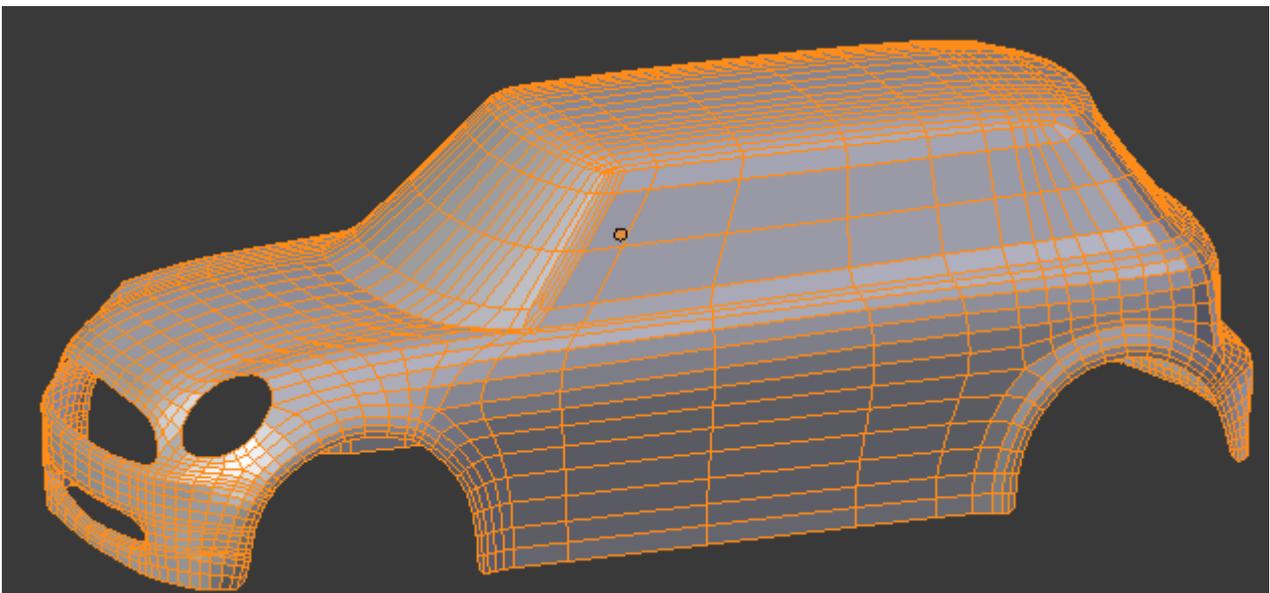


Figura 4.106

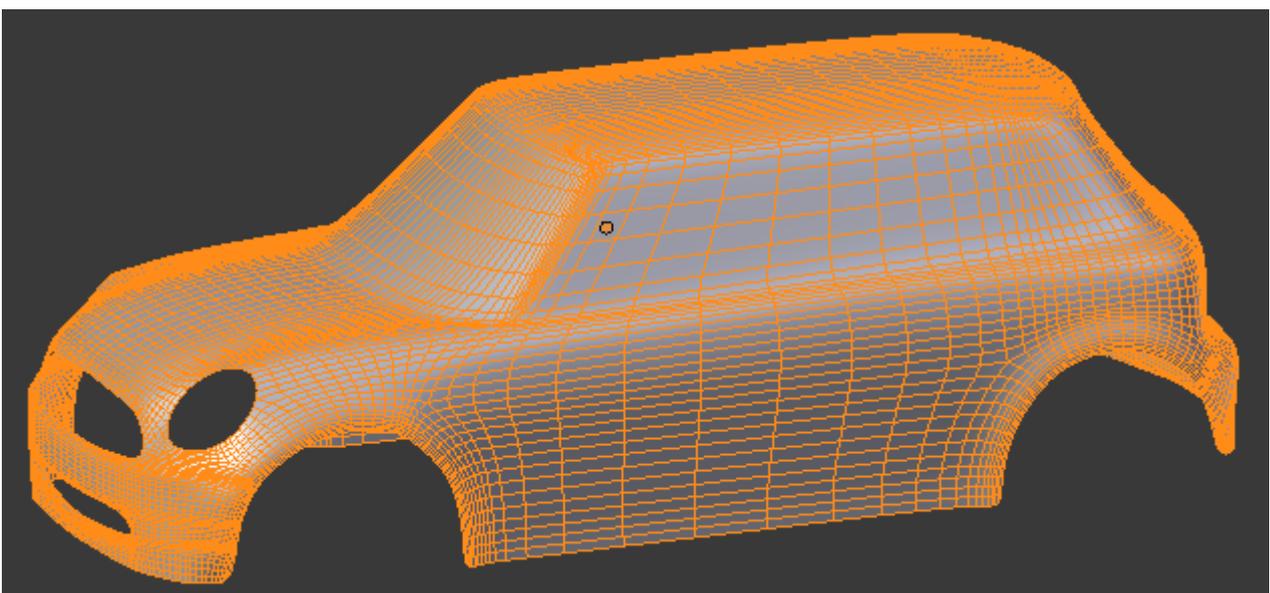


Figura 4.107

Em modo edição, pode ver em simultâneo a forma da superfície resultante da aplicação do modificador Subdivision surface e os vértices da malha na posição não modificada, figura 4.109.

Esta é a configuração preferencial de trabalho. Para isso, active o botão da barra do painel do modificador com um pequeno cubo representado mas não active o botão seguinte, figura 4.108.

Pode ver os vértices deslocados em resultado da aplicação do modificador activando, na barra do painel do modificador, o botão com o pequeno triângulo invertido, figuras 4.110. e 4.111.

Não edite individualmente os vértices da malha quando estiver nesta configuração.

Embora tal possa, ou mesmo deva, ser feito em pequenas malhas de baixa complexidade, o nível de intervenção em que estamos neste momento, que implicará provavelmente o deslocamento significativo de alguns dos vértices, quando feito sobre a malha com os vértices deslocados conduz a uma malha pré aplicação do modificador que é completamente incompreensível.



Figura 4.108

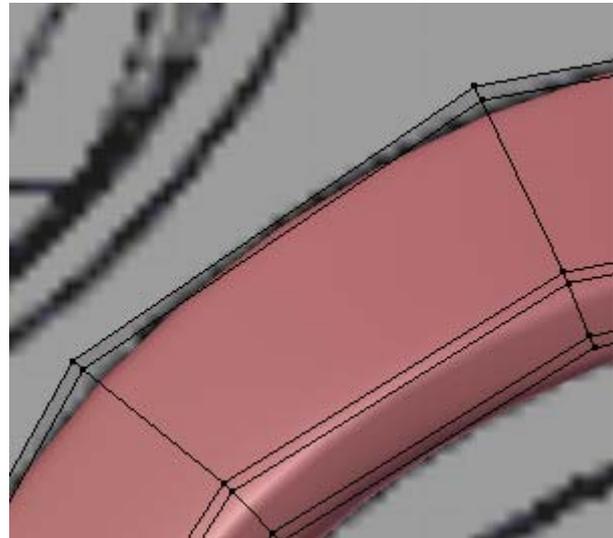


Figura 4.109

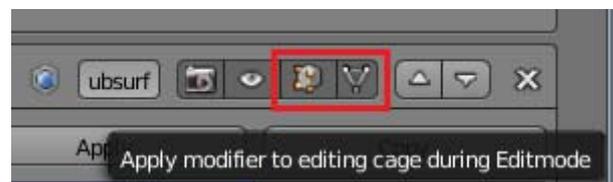


Figura 4.110

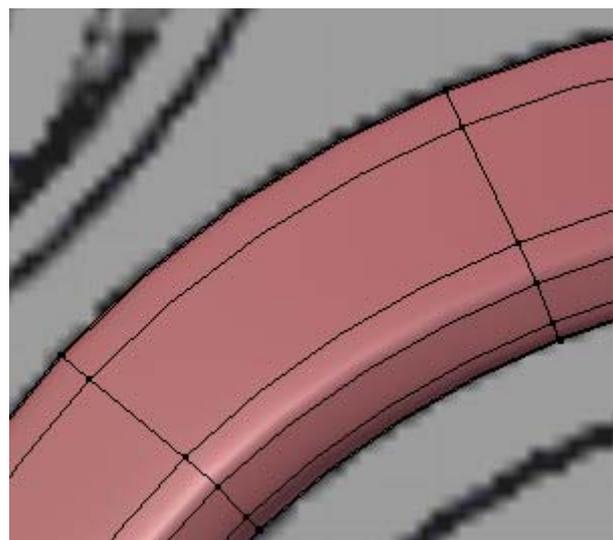


Figura 4.111

2.2. Plásticos.

1. Seleccione, [C], todos os vértices correspondes à bordadura em plástico, figura 4.112, e separe-os da malha principal, [P] > Selection.

Note que todos os vértices da fronteira entre as duas malhas são duplicados passando a existir em ambas.

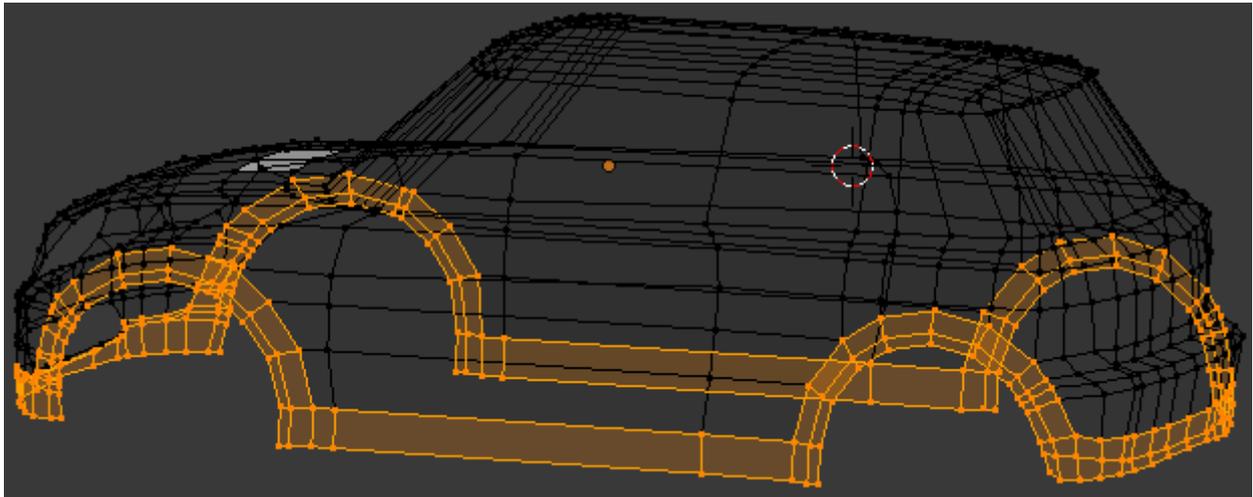


Figura 4.112

2. Saia do modo edição da malha principal e entre em modo edição na malha dos plásticos.

Note que no aro da roda frontal existem dois cortes figura 4.113. Embora pudéssemos optar por não o fazer, vamos isolar a malha correspondente ao aro da roda.

3. Seleccione, [C], todos os vértices corresponde ao aro da roda entre os cortes, inclusive, e separe-os da malha em edição, [P] > Selection.

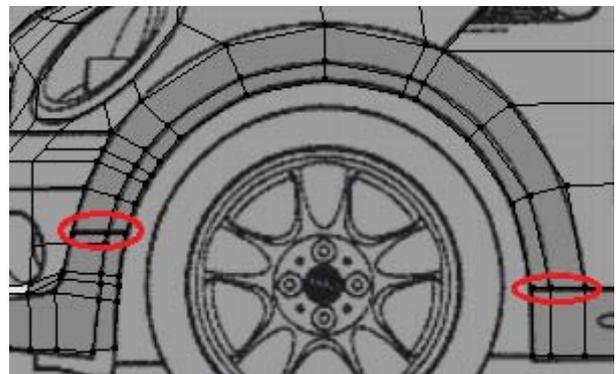


Figura 4.113

2.2.1. Aro da Roda Frontal.

Em modo objecto, seleccione a malha do aro da roda frontal, inverta a selecção, [Ctrl]+[I], e esconda as outras duas malhas, [H].

2.2.1.1. AJUSTE.

1. Neste momento, apenas a malha do aro da roda frontal está visível. Entre em modo edição, figura 4.114.

Note a assimetria de distribuição de contornos relativamente ao eixo.

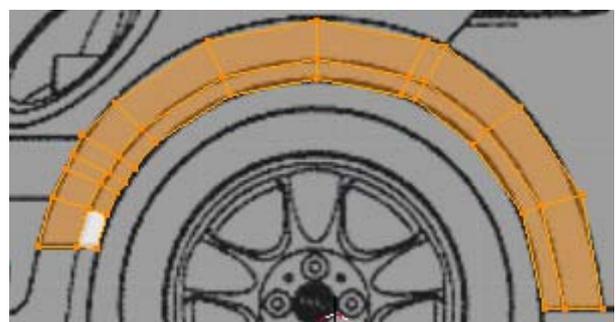


Figura 4.114

Muitos deles são inúteis. Uma das vantagens da divisão em sub-malhas é a de uma muito maior flexibilidade de posicionamento dos contornos.

2. Seleccione cada um dos vértices desnecessários, **[Alt]** sobre uma das arestas, e elimine-os, **[X] > Edge Loop**, figura 4.115.

Note a representação da malha resultante da aplicação do modificador (o conjunto de pequenos quads, 16 por cada quad original), figura 4.115. Esta pode ser utilizada como referência para o reposicionamento dos vértices.

Caso considere a representação excessivamente complexa, ou pouco esclarecedora, pode optar por eliminar esta representação, no painel do modificador active a opção **Optimal Display**, e fazer a modelação comutando entre os modos de sombreamento Solid e Wireframe, figura 4.116.

Ainda assim, note que mesmo activando Optimal Display se mantém a representação da fronteira da malha modificada no modo de sombreamento Wireframe, que é suficiente para seguir de guia à modelação.

Vamos agora reposicionar os vértices de modo a adaptar mais fielmente a malha à imagem.

3. Na barra da janela 3D seleccione o sistema de eixos **Normal** no menu de transformadores.

4. Seleccione sucessivamente cada um dos contornos radiais, desloque-os segundo **yy** no sistema de eixos Normal, **[G] > Y >Y**, até que a representação da superfície modificada fique equidistante relativamente às linhas de referência na imagem e, em seguida, faça um escalamento segundo **yy** no sistema de eixos Normal, **[S] > Y >Y**, até adaptar a superfície modificada à imagem, figuras 4.117 e 4.118.

5. Verifique o posicionamento da malha modificada nas janelas Top Ortho e Front Ortho e proceda aos ajustes necessários.

Em cada uma das transformações pense qual dos sistemas de coordenadas é o mais adequado e equacione a possibilidade de mover conjuntos de vértice (contornos) preferencialmente a cada um dos vértices individualmente.

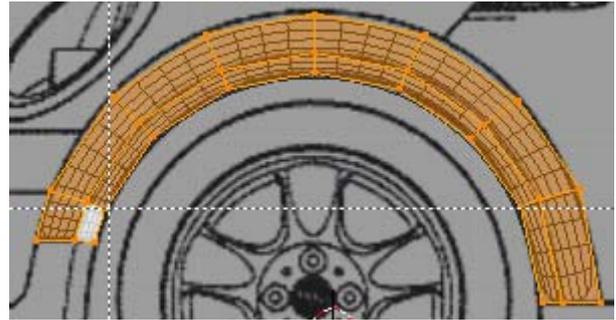


Figura 4.115

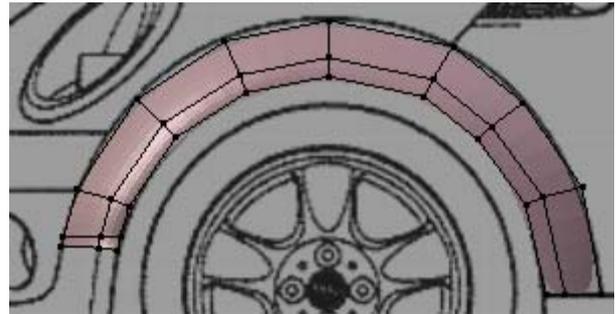


Figura 4.116

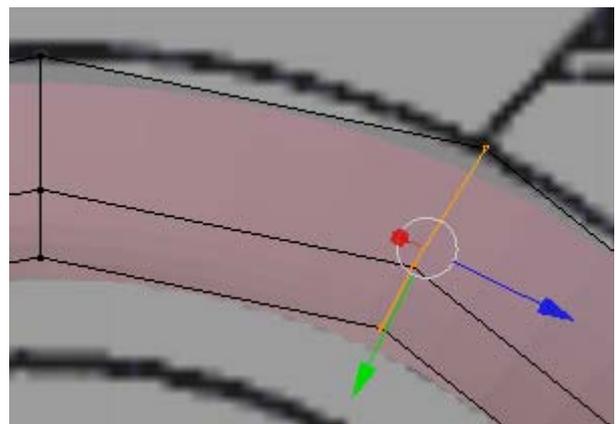


Figura 4.117

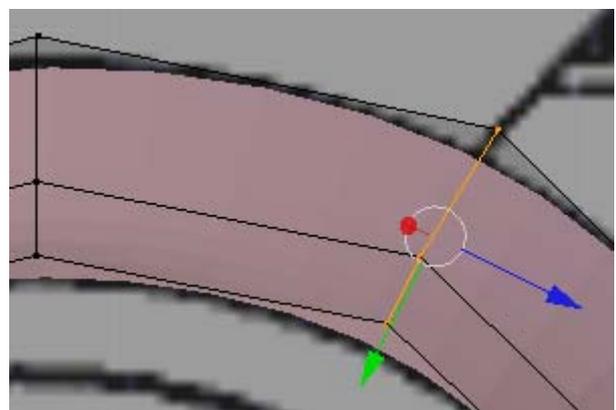


Figura 4.118

2.2.1.2. CONTORNOS FRONTEIRA.

Note que em resultado da aplicação do modificador Subdivision Surface as fronteiras da malha são arredondadas, figura 4.119.

1. Seleccione uma das fronteiras, insira um contorno entre a fronteira e o contorno adjacente, **[Ctrl]+[R]**, e desloque o novo contorno até uma pequena distância do contorno fronteira.

2. Repita o procedimento 1 para cada um dos contornos, figura 4.120.

Caso considere necessário ajustar a posição de algum dos contornos inseridos utilize Edge Slide, **[Ctrl]+[E] > 9**.

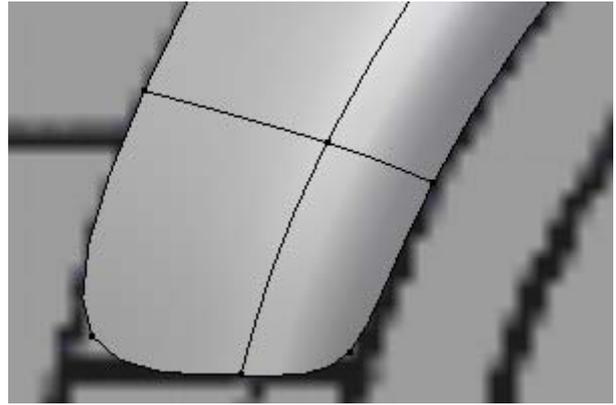


Figura 4.119

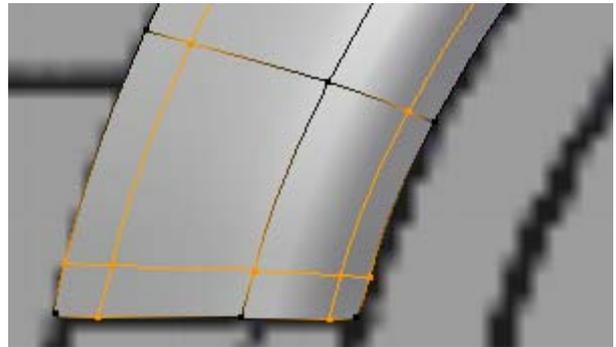


Figura 4.120

2.2.1.3. VINCOS.

Note que existe uma mudança de ângulo acentuada na superfície da parte inferior do aro da roda, que o modelo neste momento não apresenta, figuras 4.121 e 4.122.



Figura 4.121

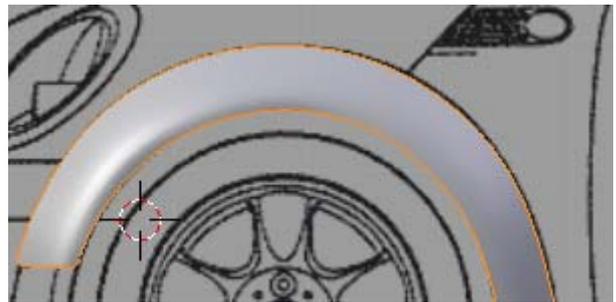


Figura 4.122

1. Insira um contorno imediatamente acima do vinco, **[Ctrl]+[R]**, e desloque-o em direcção ao vinco, figura 4.123.

Quanto mais próximos estiverem os dois contornos mais acentuada será a transição.

Note que o vinco se forma porque o contorno que está sobre a linha do vinco e o contorno imediatamente a seguir têm aproximadamente a mesma cota em xx.

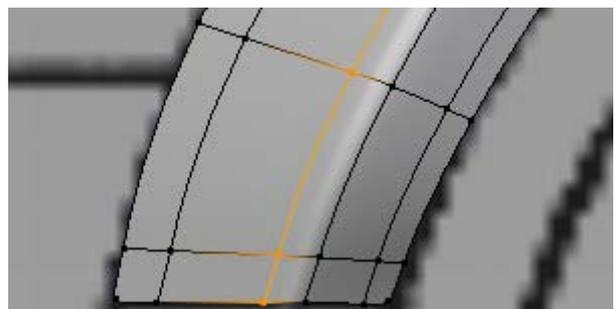


Figura 4.123

2.2.1.4. REBORDOS.

1. Seleccione o contorno fronteira superior, **[Alt]+[RMB]** sobre uma aresta.
2. Faça uma extrusão e confirme de imediato sem mover o novo contorno, **[E] > [LMB]**.
3. Desloque o novo contorno em xx de -0.02 UB, **[G] > [X] > -0.02**.
4. Repita os procedimentos 2 e 3 para o contorno agora criado, figura 4.124.

Fica assim criado um rebordo na parte superior do aro da roda.

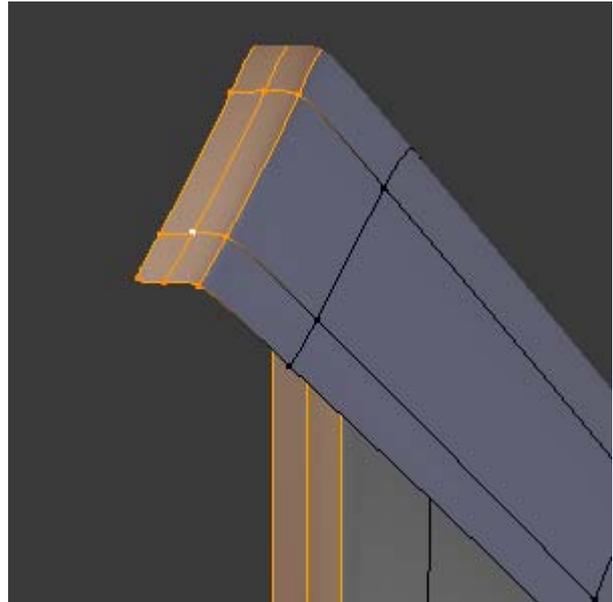


Figura 4.124

5. Seleccione o contorno adjacente e desactive os dois primeiros vértices, **[Shift]+[RMB]** sobre cada um deles, figura 4.125.

Vamos agora criar um rebordo nesta fronteira.

Poderíamos proceder de modo idêntico aos pontos 2 a 4, mas vamos adoptar uma técnica diferente.

Na barra da janela da janela 3D active **Snap During Transform**. Na configuração padrão, snap during transform está em modo snap to vertice. Verifique que é esta a configuração.

Coloque o cursor sobre o vértice central do rebordo superior, faça uma extrusão e confirme, **[E] > [LMB]**. O novo contorno desloca-se de imediato para a posição desejada, figura 4.126.

Ou ainda, o que é equivalente ao acima descrito:

6. Coloque o cursor sobre o vértice central do rebordo superior, faça uma extrusão, pressione **[Ctrl]** e confirme, **[E] > [Ctrl] > [LMB]**, figura 4.126.
7. Repita o procedimento 6 para o vértice seguinte, completando este rebordo.

Note que existem vértices sobrepostos, não estando a malha fechada na aresta do rebordo, o que é visível se activar o deslocamento de vértices no painel do modificador, figura 4.127.

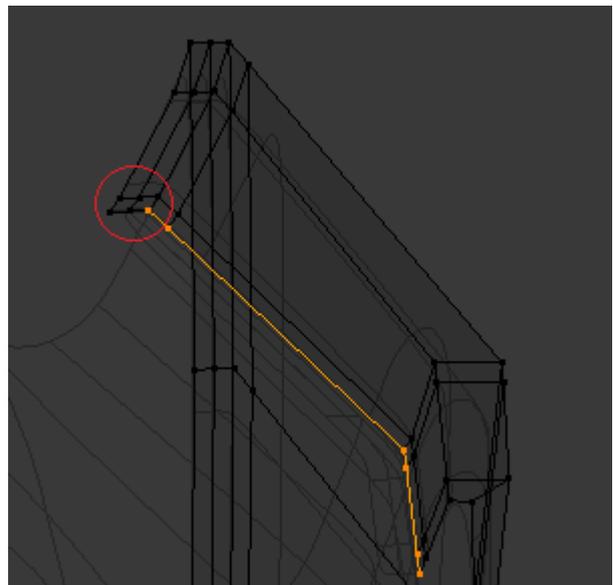


Figura 4.125

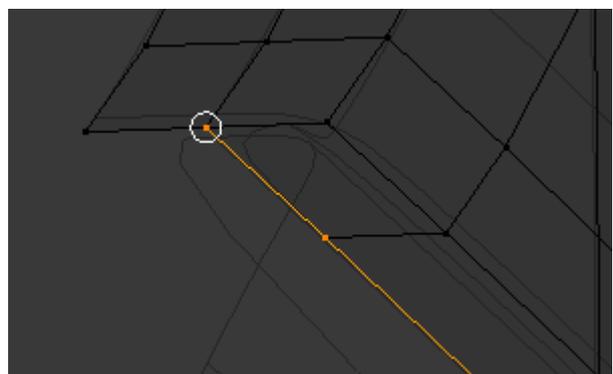


Figura 4.126

8. Seleccione todos os vértices e elimine os duplicados, [A] > [W] > [4], figura 4.128.

9. Repetindo adequadamente os procedimentos anteriores, complete o rebordo em torno da malha do aro da roda dianteira.

Pode ver um pormenor da malha final na figura 4.130, e a imagem resultante da renderização na figura 4.129.

2.2.1.5. ADJACÊNCIAS.

Em resultado do ajuste da posição dos vértices da malha em edição, foram criadas incongruências relativamente às malhas adjacentes que é necessário corrigir.

Pode ver nas figuras 4.131 e 4.132 como os vértices comuns à fronteira entre o plástico do aro da roda e o plástico frontal têm agora posições diferentes.

Veremos mais à como corrigir esta situação.

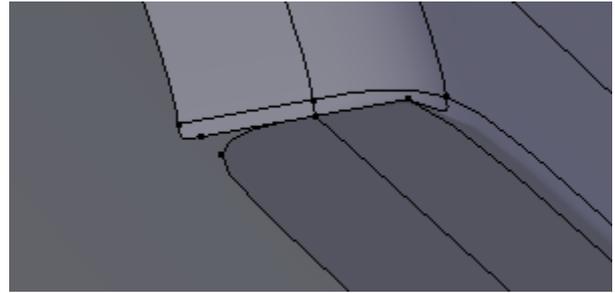


Figura 4.127

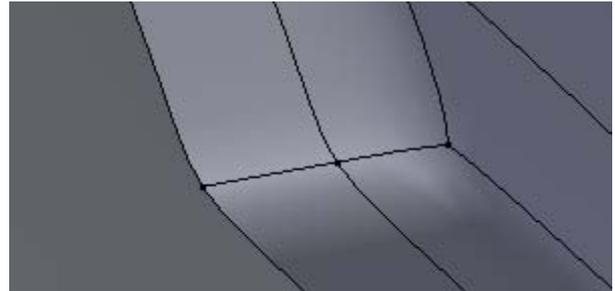


Figura 4.128

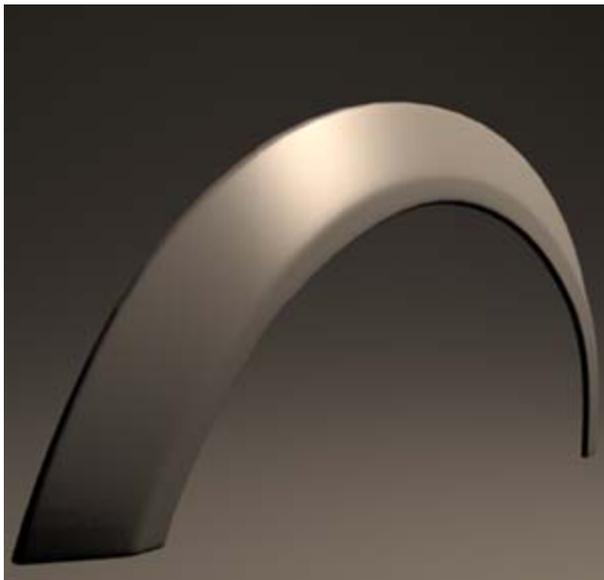


Figura 4.129

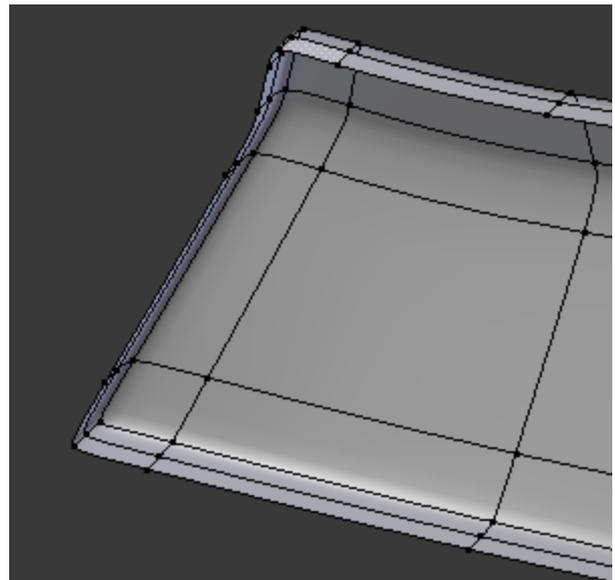


Figura 4.130

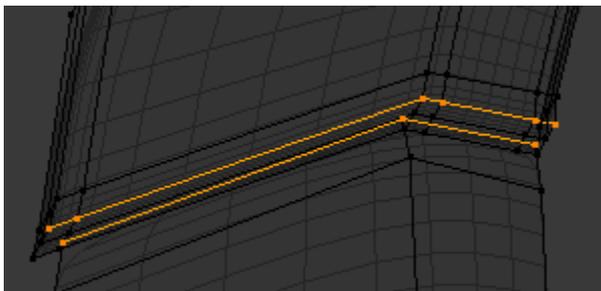


Figura 4.131

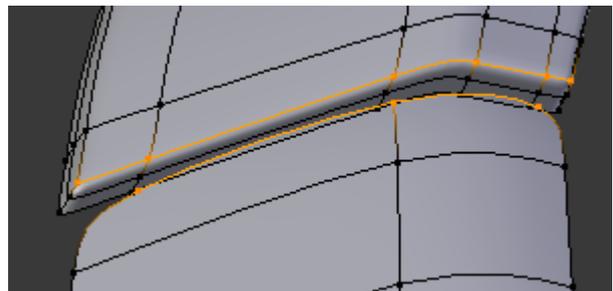


Figura 4.132

Apenas a título de exemplo, já que não foi essa opção aqui tomada, vejamos como poderíamos ter procedido de outra maneira, evitando o problema das adjacências.

O procedimento é bastante simples. Ao invés de separar as malhas, basta, na zona do possível corte entre as duas, e admitindo que existe já um contorno correspondente à linha de corte, inserir dois contornos muito próximos e transladar ligeiramente o contorno correspondente ao corte, dando o efeito de profundidade que for considerado necessário, figura 4.133.

Na figura 4.134 pode comparar o efeito resultante da aplicação desta técnica, em baixo, com o resultante de duas malhas efectivamente separadas, em cima, e concluir que não é possível diferenciá-los.

Alguns modelos automóvel têm vincos acentuados no capot que podem ser modelados desta forma.

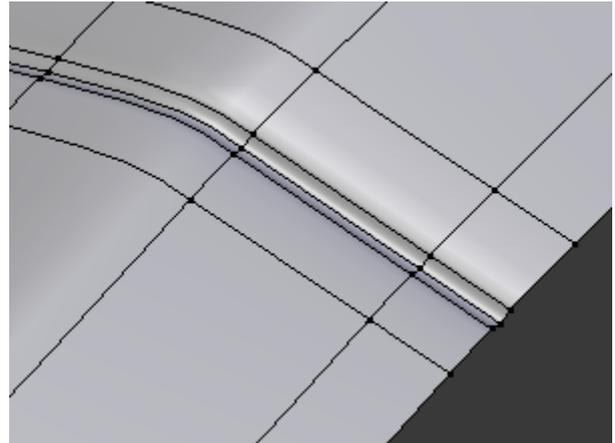


Figura 4.133



Figura 4.134

2.2.2. Plástico frontal.

1. Em modo objecto, faça reaparecer a malha correspondente ao restantes plásticos, **[Alt]+[H]**, inverta a selecção, **[Ctrl]+[I]**, e esconda as outras duas **[H]**.
2. Entre em modo edição e separe o plástico frontal do restante, **[P] > by loose parts**.
3. Sai de modo edição e esconda a malha dos plásticos laterais e traseiro. Selecciona de novo a malha do plástico frontal e entre em modo edição.

2.2.2.1. AJUSTE.

1. Selecciona e elimine os 2 contornos transversais assinalados na figura 4.135, **[X] > 7**, bem como a aresta superior do triângulo assinalado, **[X] > 2**, que não têm qualquer utilidade, pelo contrário, só estão a deformar inconvenientemente a malha.
2. Ajuste a posição dos vértices. Tenha em atenção as modificações nos 3 planos coordenado.

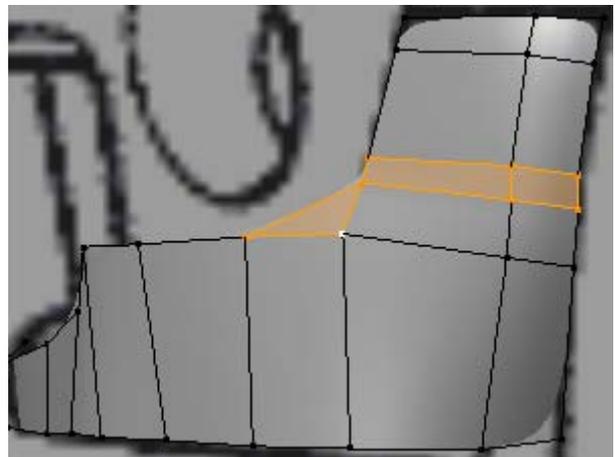


Figura 4.135

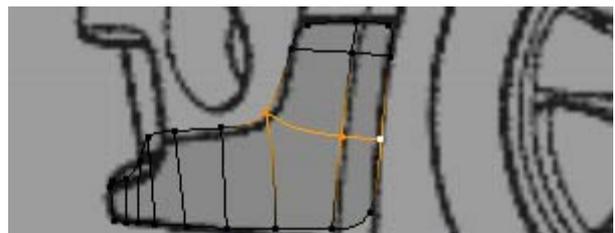


Figura 4.136

Não se esqueça que deve fazer o ajuste desactivando o deslocamento dos vértices no painel do modificador, como se mostra na figura 4.138 ou na figura 4.139 e não sobre a malha deslocada, como se mostra na figura 4.137.

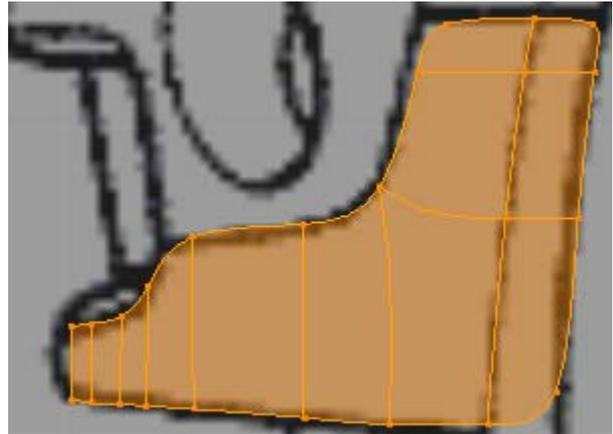


Figura 4.137

Como vê na figura 4.138, é necessário introduzir um contorno horizontal para reproduzir a curvatura à direita na imagem.

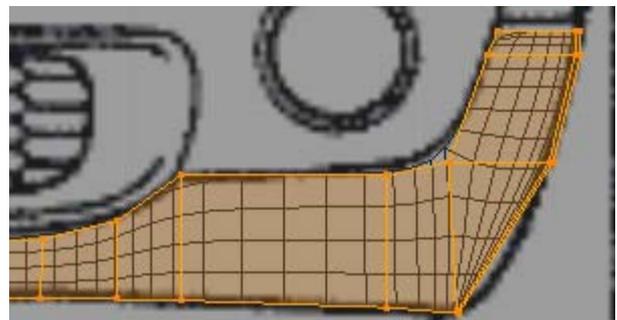


Figura 4.138

3. Seleccione um dos dois contornos horizontais, insira um contorno entre eles, **[Ctrl]+[R]**, e ajuste a posição dos dois vértice da direita, figura 4.139.

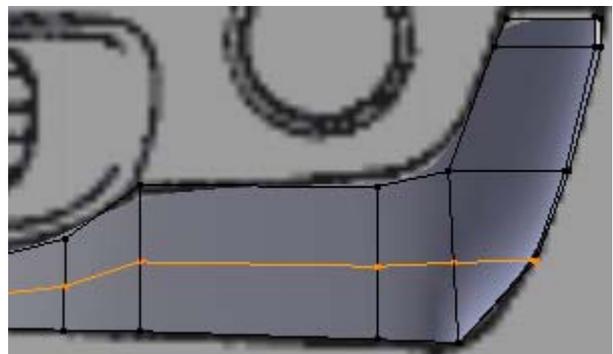


Figura 4.139

4. Como não parece ser suficiente, vamos inserir um outro contorno e ajustar a posição de cada um deles, activando Edge Loop, **[Ctrl]+[E] > [9]**, figura 4.140.

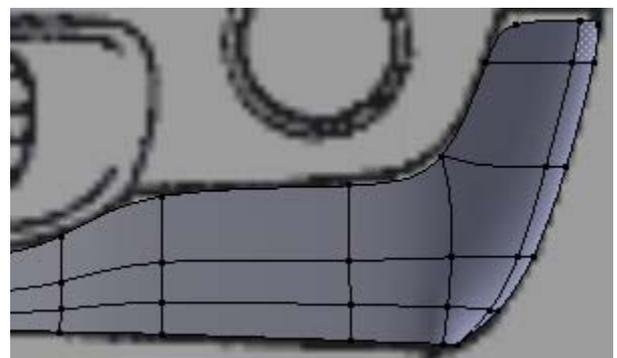


Figura 4.140

2.2.2.2. ADJACÊNCIAS.

1. Pressione **[Alt]+[H]** para tornar visível todas as malhas escondidas e esconda de novo a malha do capot e dos plásticos laterais/traseiros, **[H]**.

2. Seleccione a malha dos plásticos do aro da roda dianteira e a malha do plástico frontal e junte-as numa mesma malha, **[Ctrl]+[J]**.

3. Entre em modo edição. Para cada um dos 3 vértices do contorno superior da malha do plástico frontal repita o mesmo procedimento: Seleccione o vértice superior e o imediatamente a seguir, ou seja, a aresta longitudinal superior; coloque o rato sobre o vértice correspondente da malha do aro da roda; pressione **[G]** para activar o modo translação e pressione **[Ctrl]** para activar Snap during transform, figura 4.141.

Note que o procedimento parte do pressuposto que Snap during transform está em modo snap to vertex.

4. Seleccione o segundo contorno da malha do plástico frontal e, activando edge slide, **[Ctrl]+[E] > [9]**, aproxime-o do contorno superior, figura 4.142.

5. Insira os três contornos correspondentes às duas fronteiras longitudinais e ao vinco, **[Ctrl]+[R]**, figura 4.143.

Embora não seja relevante, pode proceder de modo semelhante a 3 para conseguir um alinhamento exacto.

6. Seleccione a aresta superior. Coloque o cursor sobre o vértice central do rebordo da malha do aro da roda, faça uma extrusão, pressione **[Ctrl]** e confirme, **[E] > [Ctrl] > [LMB]**.

7. Repita o procedimento 6 tendo como referência o vértice seguinte da malha do aro da roda, completando o rebordo superior da malha do plástico frontal, figura 4.144.

Ficam assim garantidas, pelo menos por enquanto as relações de adjacência entre as duas malhas.

8. Seleccione um qualquer vértice da malha do aro da roda e pressione **[L]** para seleccionar todos os vértices que com ele têm ligação, seleccionando assim toda a malha do aro da roda. Separe as duas malhas, **[P] > Selection**.

Passa a modo objecto e esconda a malha do aro da roda.

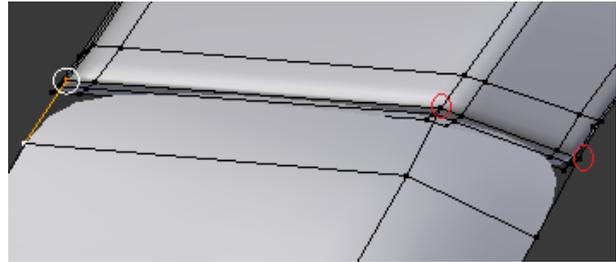


Figura 4.141



Figura 4.142

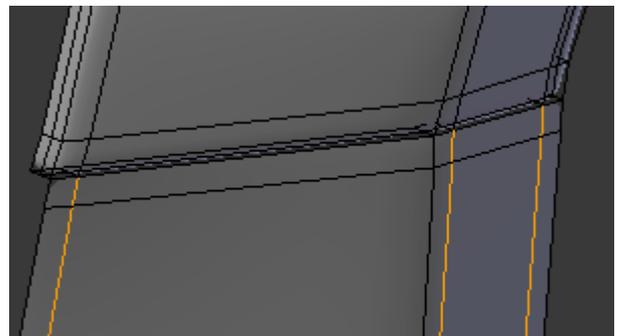


Figura 4.143

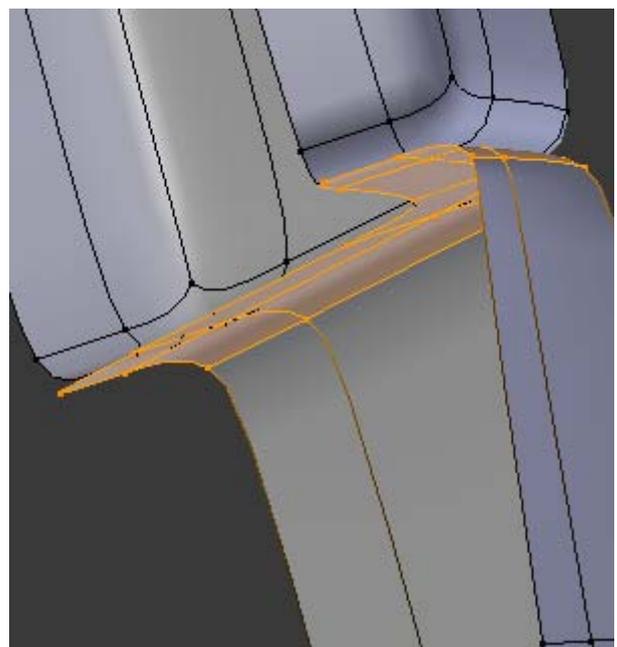


Figura 4.144

2.2.2.3. FRONTEIRAS.

1. Seleccione as duas arestas finais do contorno fronteira longitudinal interior, active edge slide, **[Ctrl]+[E] > [9]**, e afaste-as para a direita, figuras 4.145 e 4.146.
2. Insira os contornos fronteira transversais inferior e superior, **[Ctrl]+[R]**, figura 4.147.
3. Activando edge slide, **[Ctrl]+[E] > [9]**, faça deslizar para baixo as três arestas mais à direita do contorno fronteira superior, figura 4.147.

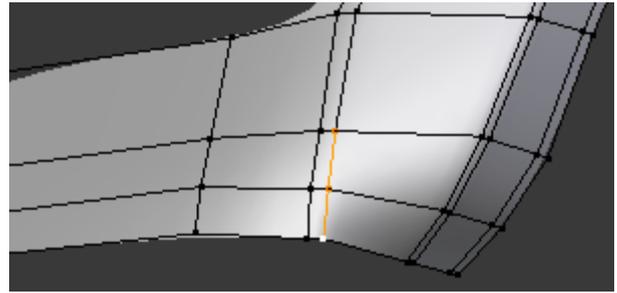


Figura 4.145

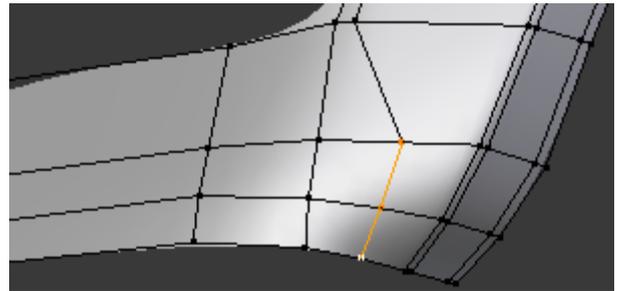


Figura 4.146

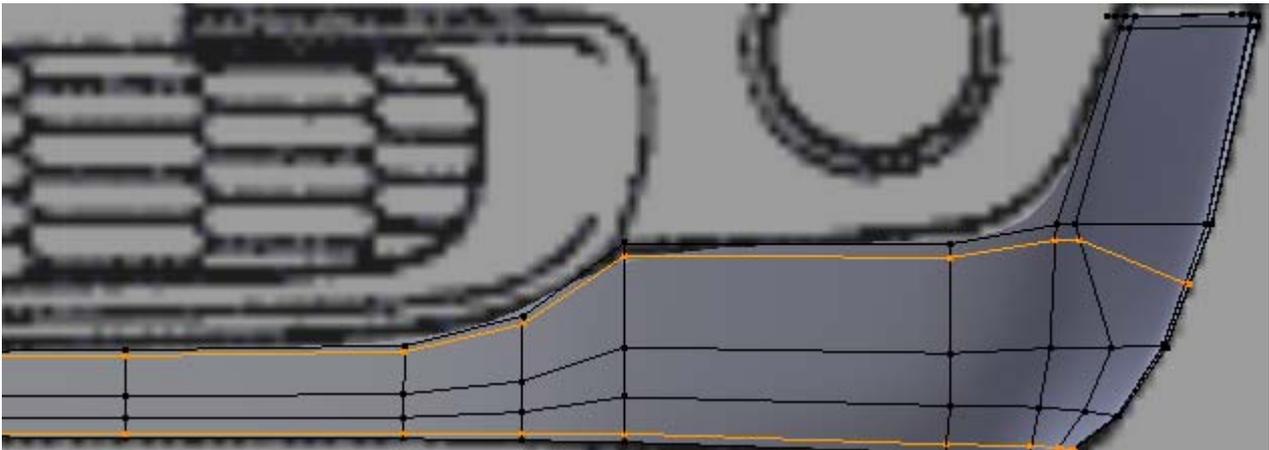


Figura 4.147

2.2.2.4. REBORDOS.

1. Seleccione o contorno longitudinal mais à direita. Coloque o cursor sobre o vértice central do rebordo do topo, faça uma extrusão, pressione **[Ctrl]** e confirme, **[E] > [Ctrl] > [LMB]**.
2. Repita o procedimento 1 tendo como referência o vértice seguinte do rebordo superior, figura 4.148.
3. Seleccione todos os vértices, **[A]**, e remova os vértices duplicados, **[W] > [4]**, de modo a fechar o rebordo.

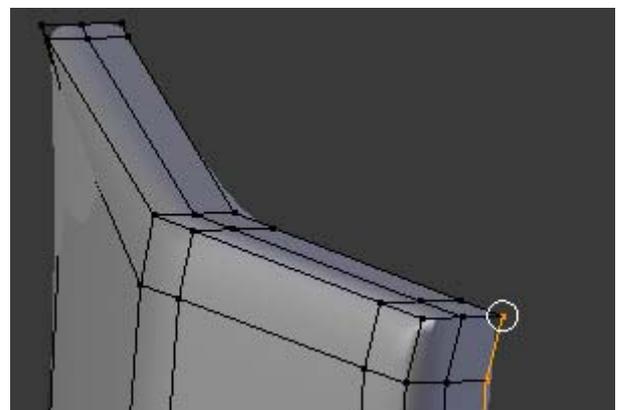


Figura 4.148

4. Seleccione os 3 vértices mais à direita do contorno transversal superior, figura 4.149, e proceda de modo semelhante a 1, 2 e 3 de modo a construir esta pequena parte do rebordo transversal superior.

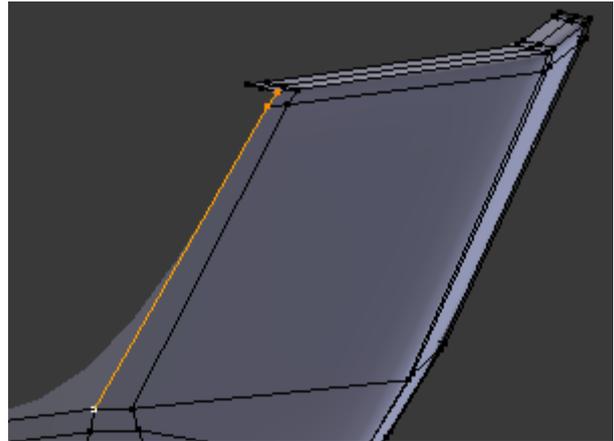


Figura 4.149

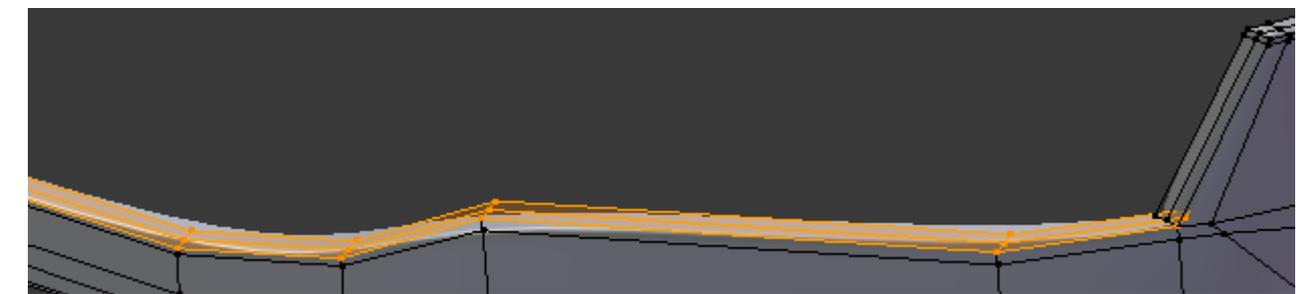


Figura 4.150

6. Seleccione cada um dos vértices limite do rebordo horizontal, coloque o rato sobre o vértice respectivo do rebordo vertical e pressione **[E] > [Ctrl]** para os fazer coincidir, figura 4.151.

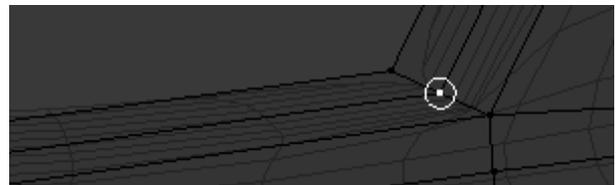


Figura 4.151

7. Seleccione todos os vértices e remova os vértices duplicados, **[A] > [W] > [4]**, de modo a fechar o rebordo, figura 4.152.

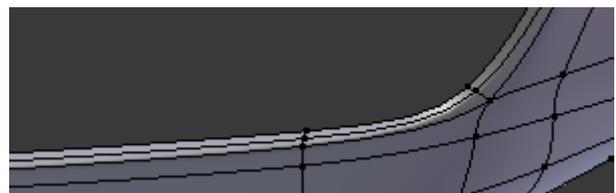


Figura 4.152

8. Seleccione o contorno inferior e, na janela Bottom Ortho, faça uma extrusão em yy dos vértices centrais, **[E] > [Y]**, e complete as faces adjacentes, **[F]**, figura 4.153.

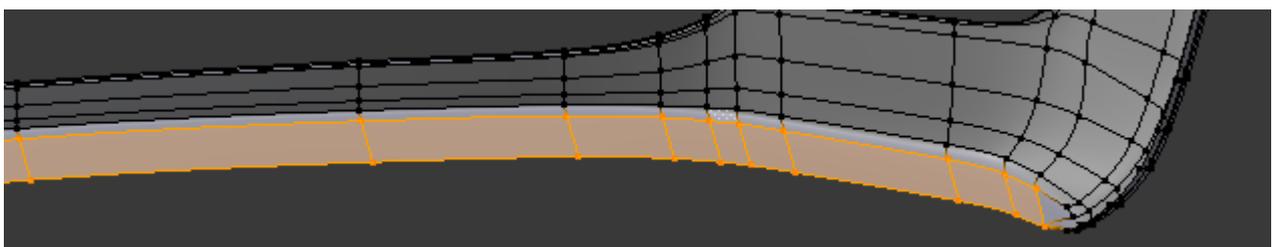


Figura 4.153

9. Insira dois contornos longitudinais junto à curva da grelha, [Ctrl]+[R], e adapte-os convenientemente, figura 4.155.

Proceda a pequenos ajustes que considere pertinentes.

Fica assim terminada a malha do plástico frontal. Pode ver um pormenor da malha final na figura 4.155, e a imagem resultante da renderização na figura 4.156.

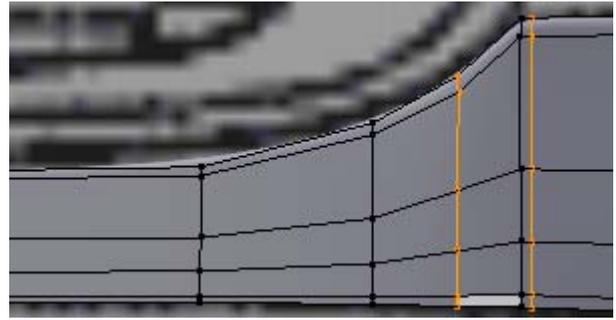


Figura 4.154

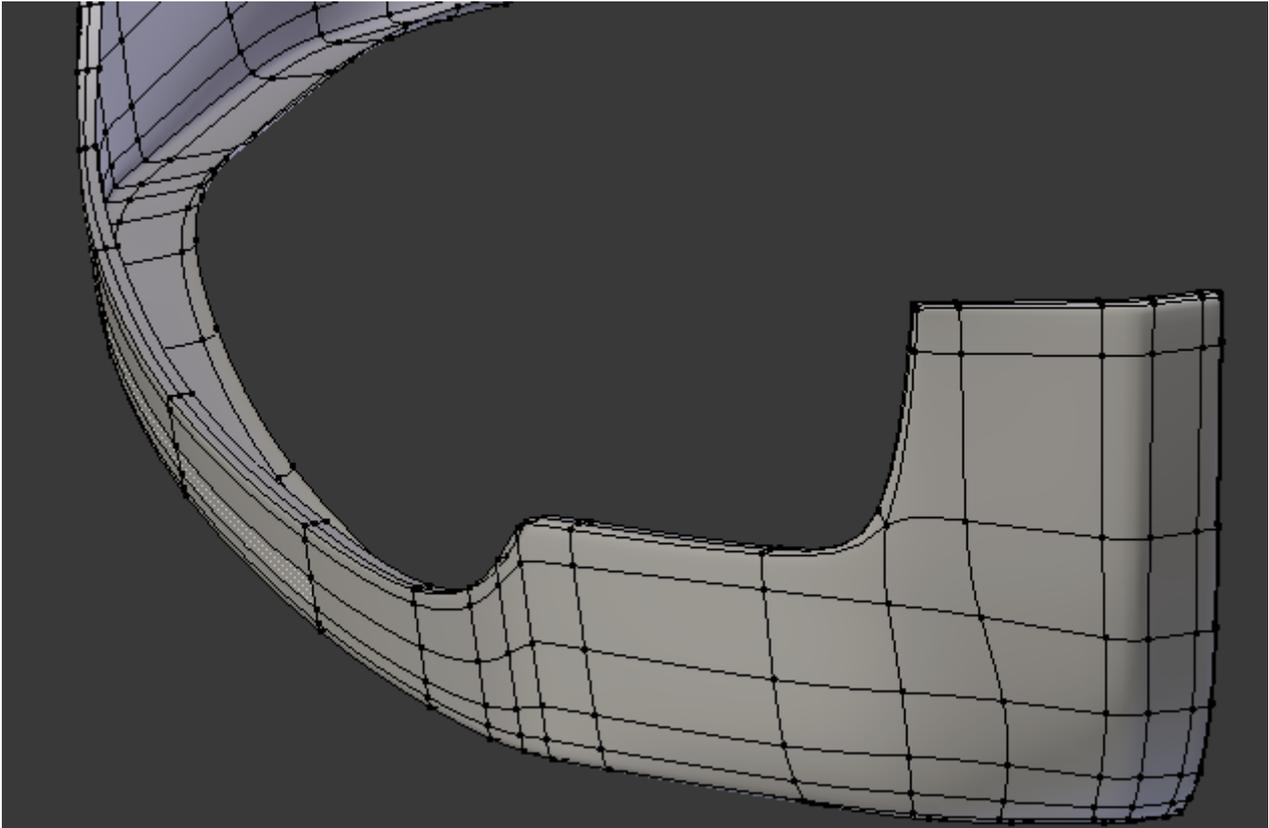


Figura 4.155

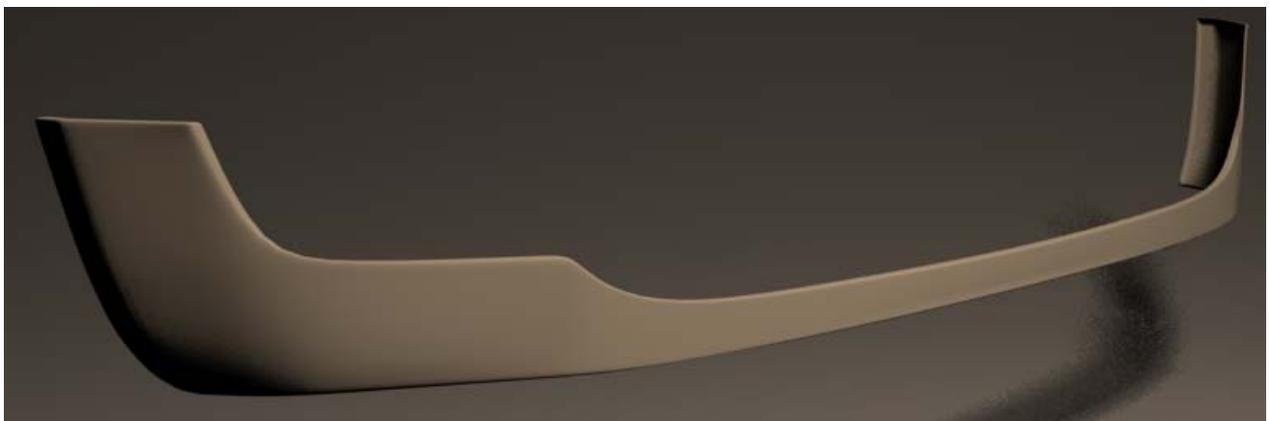


Figura 4.156

2.2.3. Plástico lateral.

1. Em modo objecto, faça reaparecer as malhas correspondente aos restantes plásticos, **[Alt]+[H]**, seleccione as malhas do plástico frontal e do aro da roda frontal e esconda-as, **[H]**.

2. Seleccione a malha dos restantes plásticos, entre em modo edição, seleccione os vértices correspondentes à malha do plástico lateral, e separe-os da restante malha, **[P] > 1**, figura 4.157.

3. Sai de modo edição e esconda a malha dos plásticos do aro da roda traseira e traseira do automóvel, **[H]**. Seleccione de novo a malha do plástico lateral e entre em modo edição, **[Tab]**.

4. Em modo quad view, **[Ctrl]+[Alt]+[Q]**, e verifique se é necessário fazer pequenos ajustes da posição dos vértices.

5. Com excepção dos contornos relacionados com as adjacências aos plásticos dos aros das rodas, equacione a possibilidade de eliminar os contornos que lhe parecem desnecessários à boa adaptação da malha à imagem.

6. Sai de modo edição e proceda de modo, a que fiquem visíveis apenas as malhas do plástico do aro da roda frontal e plástico lateral. Seleccione-as e junte-as numa só malha, **[Ctrl]+[J]**.

7. Entre em modo edição, e, procedendo de molho semelhante ao descrito em plástico frontal/adjacências, garanta a adjacência entre as malhas do plástico do aro da roda frontal e plástico lateral, figura 4.158.

8. Também de modo semelhante ao já feito anteriormente, comece a construir o rebordo e insira os contornos fronteira garantindo a adjacência, figura 4.159.

9. Seleccione um dos vértice da malha do aro, pressione **[L]** de modo a seleccionar toda a malha, **[P] > 1** para a separar da malha lateral, sai de modo edição, **[Tab]**, esconda a malha do aro da roda, **[H]**, seleccione a malha do plástico lateral, e entre em modo edição.

10. De modo semelhante ao já feito anteriormente, complete os contornos fronteira e os rebordos da malha.



Figura 4.157

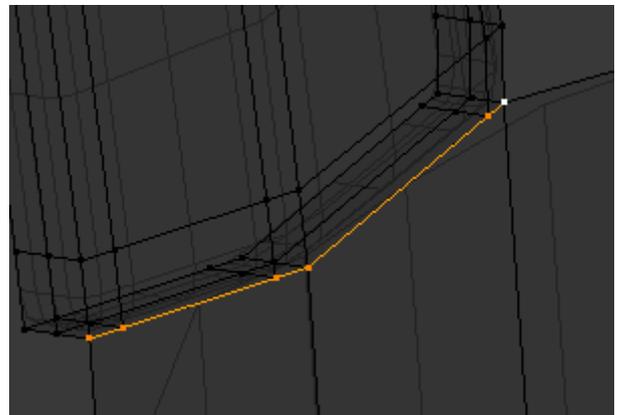


Figura 4.158

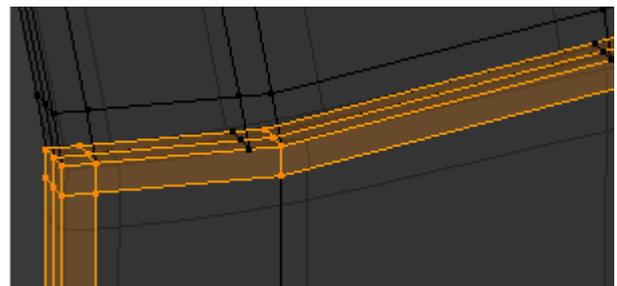


Figura 4.159

11. Para modelar a saliência, insira 4 contornos longitudinais e 3 transversais (alguns poderão já existir), [Ctrl]+[R], de modo semelhante ao que se mostra na figura 4.160.

12. Seleccione as faces centrais e desloque-as, [G], ligeiramente em xx de modo a formar a saliência, figura 4.161.

Fica assim completa a malha do plástico lateral.

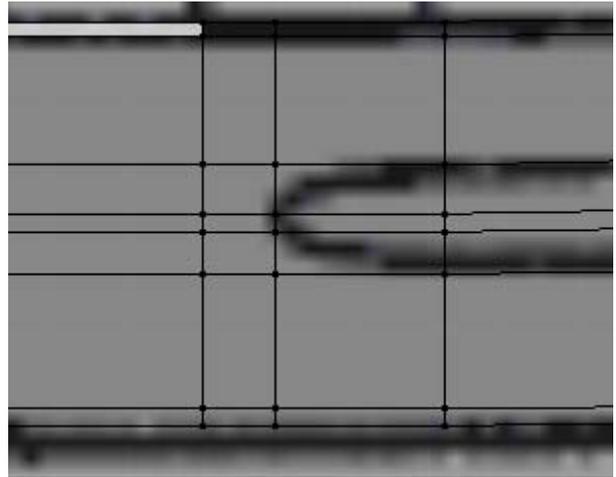


Figura 4.160

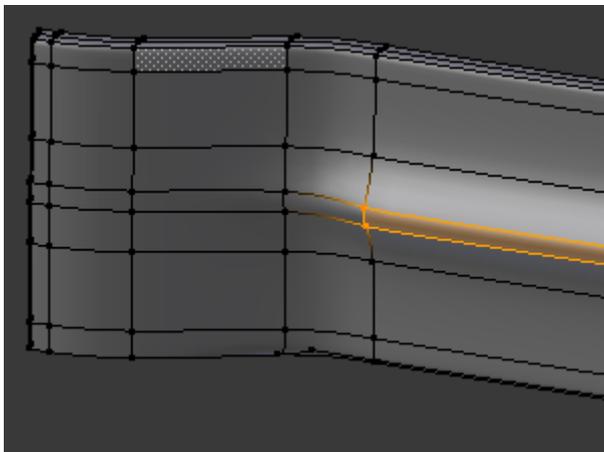


Figura 4.161

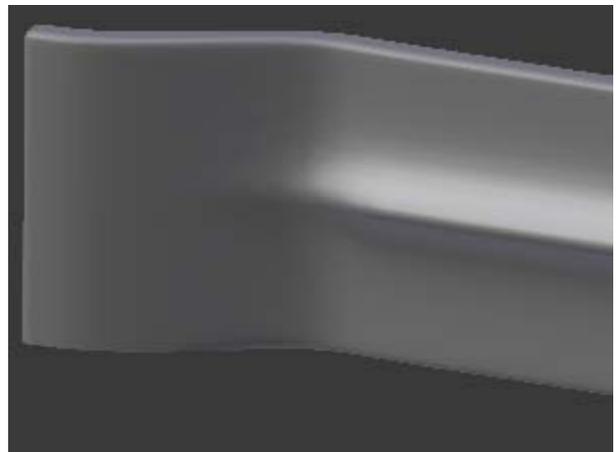


Figura 4.162

2.2.4. Aro da Roda Traseira.

Comece por isolar os vértices da malha do aro da roda traseira dos vértices da malha traseira, e modele-o procedendo adequadamente à semelhança do descrito anteriormente.

Em alternativa, pode, em modo objecto, fazer uma cópia do aro da roda dianteira, [Shift]+[D], reflecti-la em yy, [Ctrl]+[M]+[Y], deslocá-la para o eixo da roda traseira, [G], e, em modo edição, proceder às adaptações necessárias.

No processo de adaptação, **não faça escalamentos**, mas sim translações rotações, e deslizamento de contornos, figura 4.163.

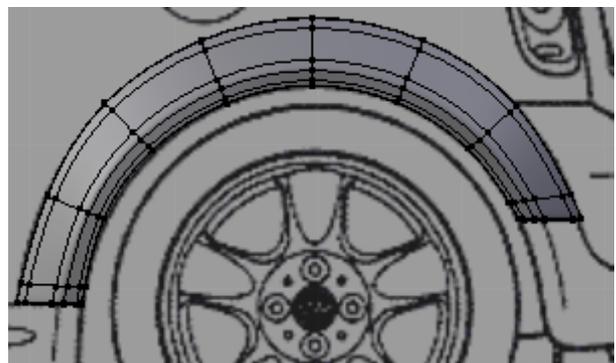


Figura 4.163

Se quiser ter o precisismo de alinhar os raios do aro, que poderão ficar desalinhados em resultado das manipulações do processo de adaptação, não esqueça que pode definir direcções associadas a objectos.

Na janela Right Ortho, dentre o cursor 3D no eixo da roda, insira uma malha circle rode-a sobre yy, e escale-a, figura 4.164.

Selecione a aresta radial conveniente, e, no painel **Transform Orientations** da tabela de propriedades defina um sistema de eixos associado à aresta.

Selecione o sistema de eixos criado, no mesmo painel, ou a partir do menu de transformadores da barra da janela 3D, figura 4.165.

Selecione o contorno radial cujo alinhamento deseja corrigir, **[Alt]+[MRM]** sobre uma das arestas, e pressione **[S] > [Y] > [Y] > [0]**.

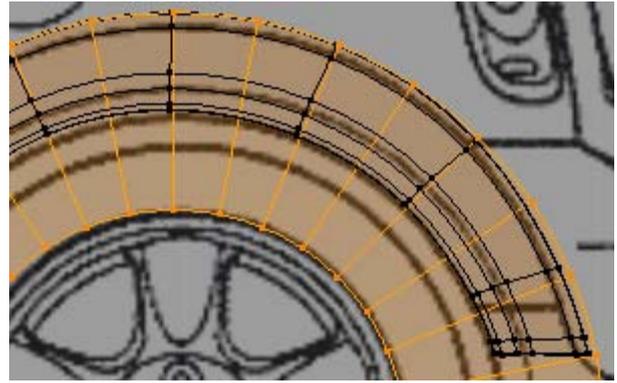


Figura 4.164

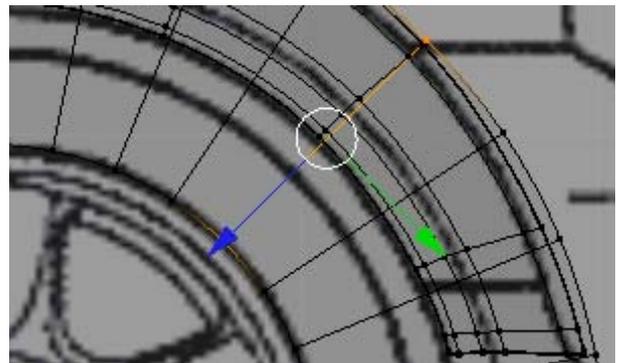


Figura 4.165

2.2.5. Plástico Traseiro.

A modelação da malha do plástico traseiro não requer nenhuma técnica para além das que têm vindo a ser utilizadas.

Seguindo a sequência: ajuste, adjacências, contornos, fronteira, rebordos, e vincos, molde à malha à semelhança do que tem sido feito para os outros plásticos. As figuras 4.166 e 4.167 mostram um possível posicionamento dos vértices da malha não deslocada.

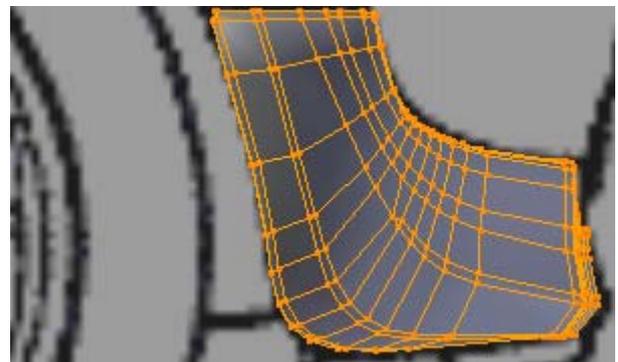


Figura 4.166



Figura 4.167

Quando os vértices de dois contornos muito próximos estão ligeiramente desalinhados, forma-se um vinco longitudinal, que, em alguns casos, não é desejado, figura 4.168.

Nesta situação pode tentar eliminar e criar de novo os contornos a partir do mesmo contorno fonte, fazer o alinhamento dos vértices no plano, ou afastar as arestas que não põem em causa a definição da fronteira, quer manualmente, como fizemos na malha do plástico frontal, quer activando **Smooth Vertex**, a partir da tabela de operadores ou fazendo **[Ctrl]+ [V] > [5]**, figura 4.165.

Note ainda que o vinco pode estar a ser provocado pela sobreposição inadvertida de arestas. Comece por evocar **Remove Doubles**, a partir da tabela de operadores ou fazendo **[Ctrl]+ [V] > [6]**.



Figura 4.168

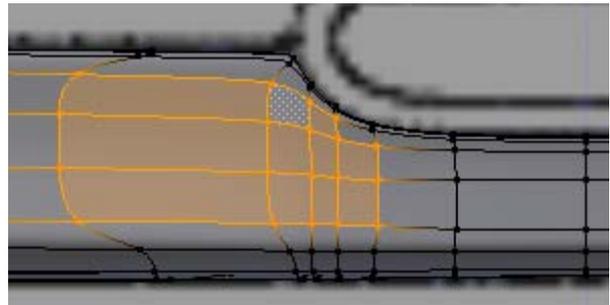


Figura 4.169

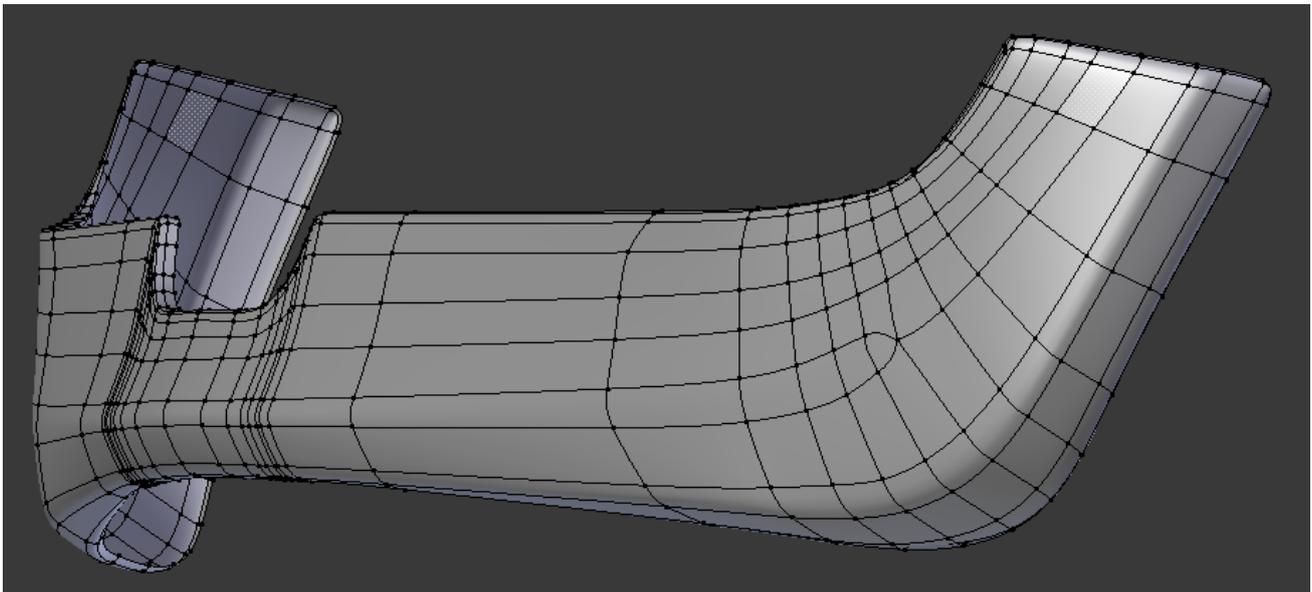


Figura 4.170

2.3. Porta.

Com excepção da cavidade do manípulo, o modelo da porta é absolutamente trivial.

Dado que a modulação da cavidade do manípulo pode introduzir pequenos enrugamentos na superfície que são mais trabalhosos de corrigir se a malha já contiver contornos fronteira e rebordos, é boa prática começar por aí.

1. Na janela Right Ortho, ajuste os vértices existentes à imagem, **[G]**. Insira o número suficiente de contornos que lhe permitem definir a curvatura dos topos da porta, **[Ctrl]+[R]**, e alinhe os vértices no limite desses contornos com as linhas da imagem à esquerda e à direita, **[G]**, figura 4.171. Observe as modificações nas outras duas projecções ortogonais.

2. Insira especificamente três contornos transversais e três longitudinais centrados na cavidade do manípulo, enquadrando as suas fronteiras, **[Ctrl]+[R]**, figura 4.172.

3. Elimine o vértice central, **[X]**, e seleccione o contorno, **[Alt]+[RMB]**, figura 4.173.

4. Active To Sphere, **[Shift]+[Alt]+[S]**, e afaste o rato até ao limite (factor 1.0). Verá que se forma um octógono, figura 4.174. Se activar a deformação dos vértices pelo modificador, verá que obteve uma circunferência com muito aproximadamente o raio da cavidade do manípulo, figura 4.175.

Embora não obrigatório, para que a topologia da malha deslocada resulte mais "limpa", é conveniente que os contornos exteriores ao octógono não estejam muito distantes.

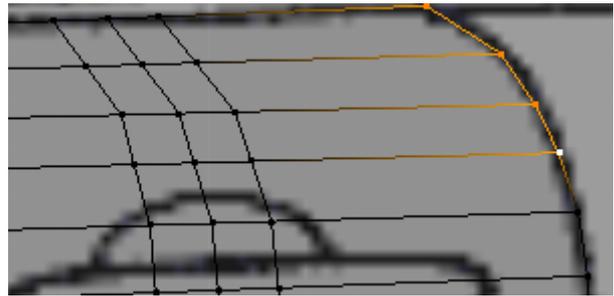


Figura 4.171

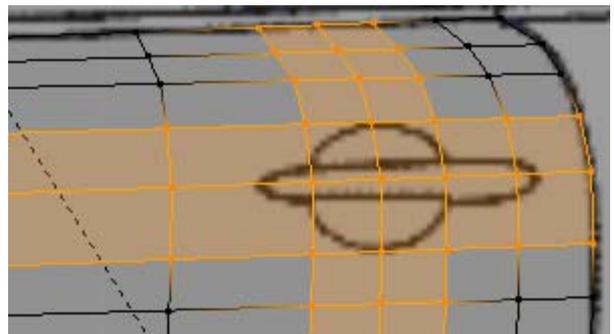


Figura 4.172

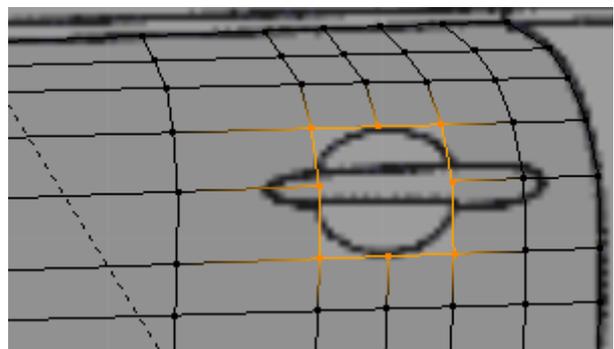


Figura 4.173

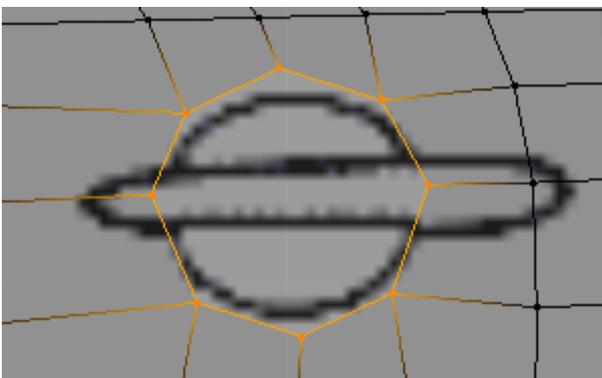


Figura 4.174

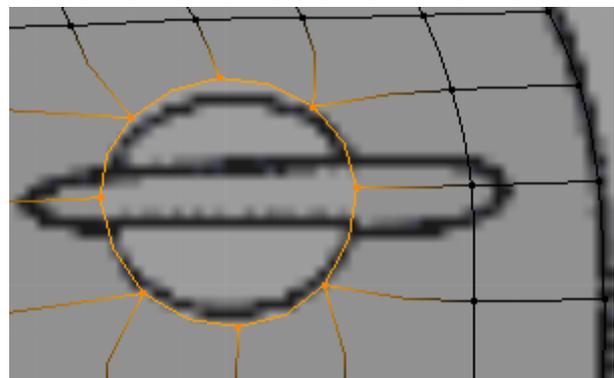


Figura 4.175

5. Na janela Right Ortho, seleccione o contorno do octógono, proceda a múltiplas extensões seguidas de escalamento, **[E] > [LMB] > [S]**, e funda num só vértice o contorno final, **[Alt]+[M] > At Center**, de modo a fechar o interior da cavidade do manípulo, figura 4.176.

6. Com todos os vértice do interior da cavidade seleccionados, nivele-os em zz, **[S] > [Z] > [0]**, figura 4.176.

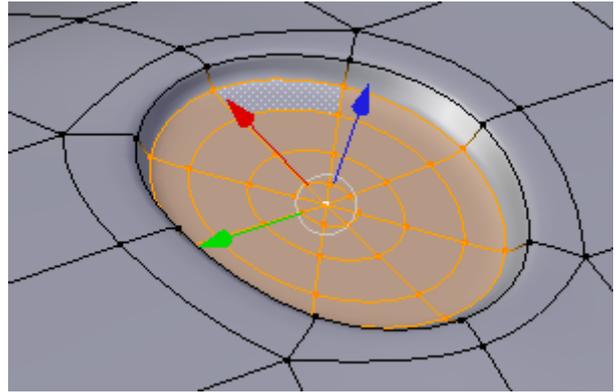


Figura 4.176

7. Estenda a selecção ao contorno do rebordo, inverta a selecção, **[Ctrl]+[I]**, e esconda, **[H]**, os vértices seleccionados, ficando assim visíveis apenas os vértices da cavidade do manípulo, figura 4.177.

8. Na barra da janela 3D, seleccione a edição proporcional de vértices e active o modo **Sphere**. Seleccione apenas o vértice central da cavidade, e arraste-o em zz, controlando convenientemente a zona de influência da edição proporcional, dando assim forma semi-esférica ao interior da cavidade do manípulo, figuras 4.177 e 4.178.

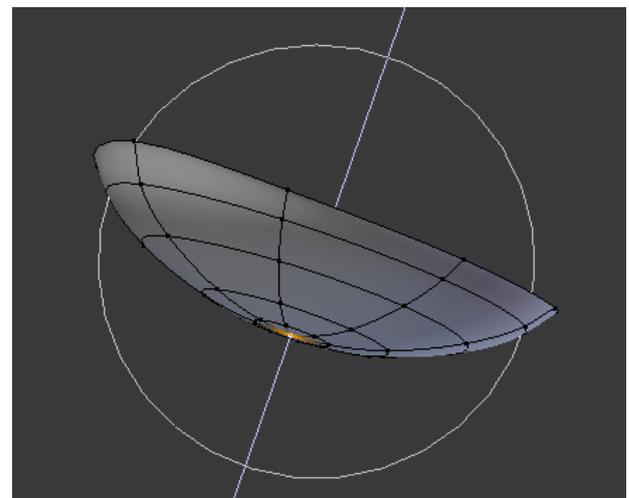


Figura 4.177

Complete a modelação com os contornos fronteira e os rebordos, figura 4.179.

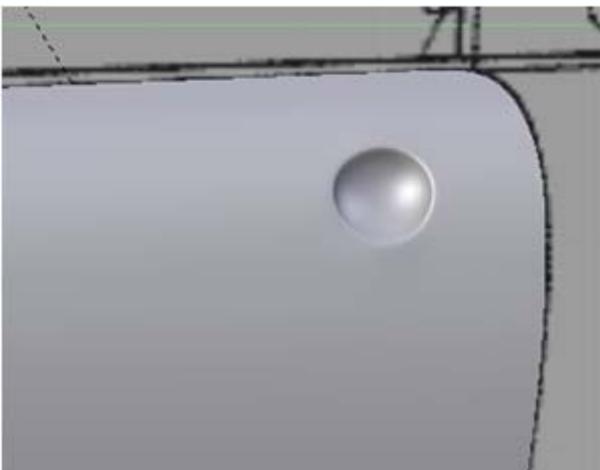


Figura 4.178

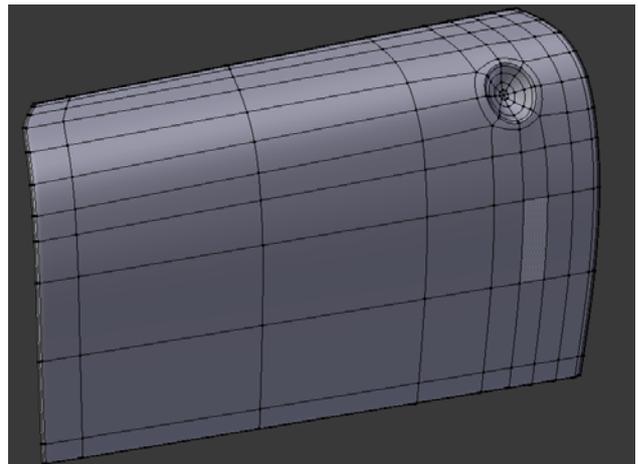


Figura 4.179

2.4. Lateral Traseira.

1. Procedendo à semelhança das malhas anteriores, isole os vértices da malha lateral traseira numa malha própria, junte-a às malhas da porta e do aro da roda traseira, alinhe os vértices fronteira de modo a garantir as adjacência, e, para futura referência, construa o rebordo do contorno inferior, figura 4.180.

2. Insira novos contornos na zona da curvatura superior da porta de modo a garantir a perfeita continuidade entre as superfícies nas duas malhas, **[Ctrl]+[R]**, figura 4.180.

Não esqueça que, sempre que possível, deve mover contornos ou conjuntos de arestas e não os vértices individualmente.

3. Seleccione as malhas da porta e do aro da roda traseira, separe-as da malha da lateral traseira e esconda-as, **[H]**.

4. Em seguida, só com a malha da lateral traseira visível e tendo entrado em modo edição, ajuste os restantes vértices às linhas de referência das imagens.

Para alinhar facilmente o contorno superior, seleccione-o, alinhe-o em zz, **[S] > [Z] > [0]**, coloque o cursor 3D sobre o vértice mais à esquerda, **[Shift]+[S] > Cursor to Selected**, na barra da janela 3D mude o pivot para o cursor 3D, e rode o contorno, **[R]**, alinhando-o com a linha da imagem.

Para inserir novos contornos que permitam modelar a curva da ocular traseira sem que se estendam ao longo da lateral, seleccione e elimine a aresta sobre o aro da roda, figura 4.181.

Na janela Back Ortho insira os contornos necessários, figura 4.182.

Na janela Right Ortho, subdivida a aresta correspondente ao aro da roda traseira, assim como a 1ª aresta do contorno inferior, **[W] > [1]**, e construa as faces necessárias, **[F]** ou **[E]**, figura 4.183.

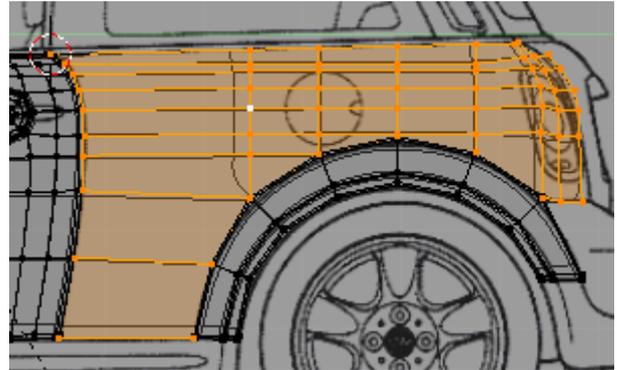


Figura 4.180

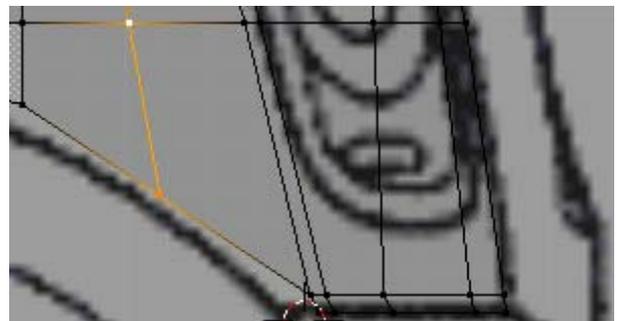


Figura 4.181

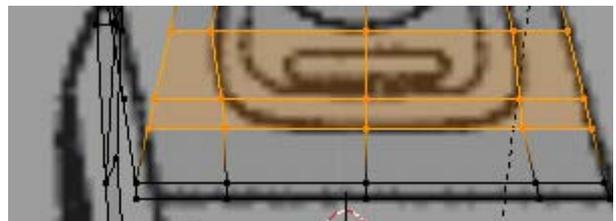


Figura 4.182

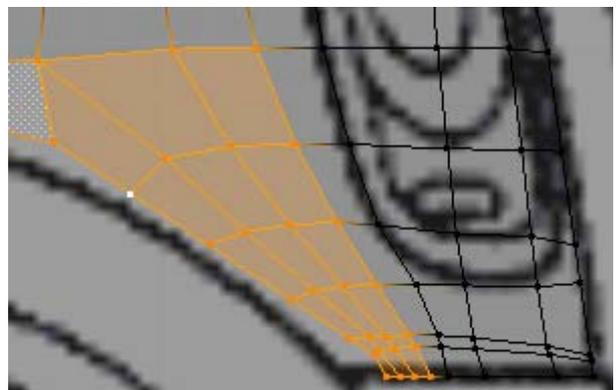


Figura 4.183

5. Uma vez criados os contornos necessários e ajustados os vértices às linhas do farolim traseiro e elimine os vértices centrais, figura 4.184.

6. Seleccione o contorno do farolim e proceda a sucessivas extrusões em yy, [E] > [Y], e a extrusões seguidas de escalamento no plano xz, na janela Back Ortho: [E] > [RMB] > [S].

Deixaremos os pormenores e acabamentos para uma última fase de modulação. As figuras 4.185 e 4.186 mostram um pormenor de um possível acabamento do farolim, respectivamente com os vértices não deslocados e deslocados pelo modificador.

7. Complete a modulação da lateral traseira com inserção dos contornos fronteira e de rebordo, figura 4.187.

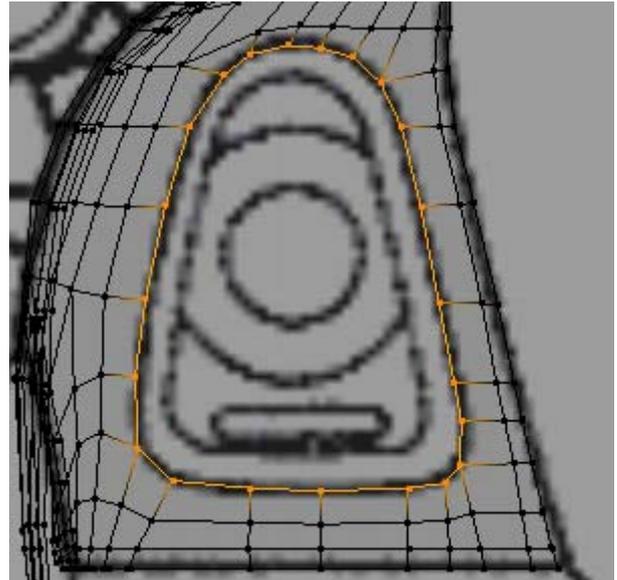


Figura 4.184

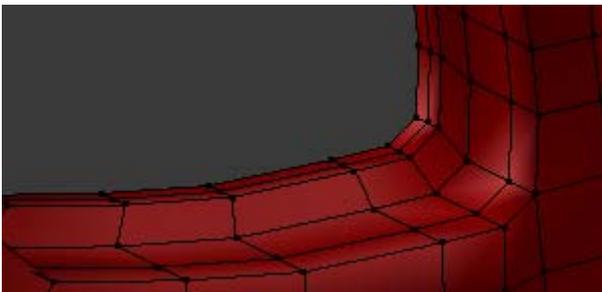


Figura 4.185



Figura 4.186

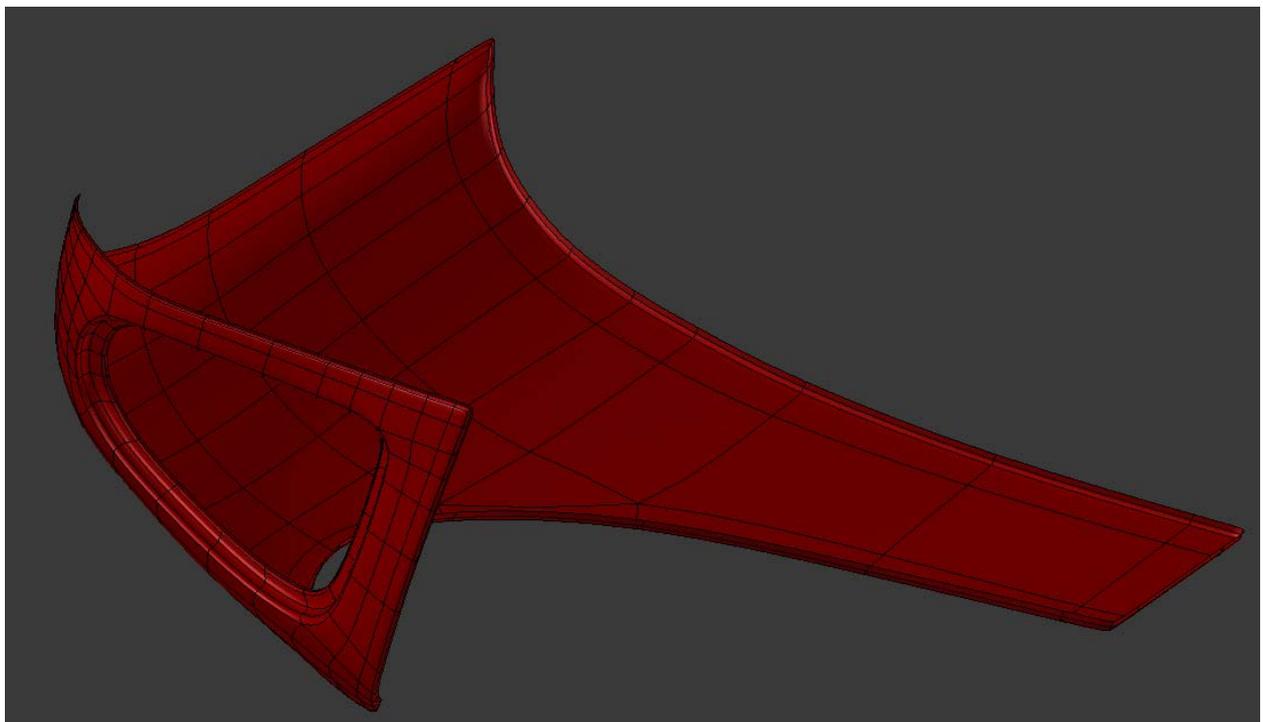


Figura 4.187

2.5. Pára-choques Traseiro.

Para modular o pára-choques traseiro proceda de modo idêntico às malhas anteriormente descritas.

1. Isole o conjunto de vértices do pára-choques e crie uma malha própria, figura 4.188.
2. Alinhe os vértices fronteira de modo a garantir as adjacência com o plástico traseiro, o aro da roda traseira e a lateral traseira, figura 4.189.

Se não existirem vértices comuns nas fronteiras da malhas pode optar por criar contornos temporários, apenas com o fim de garantir o alinhamento, ou, na barra da janela 3D, seleccionar **Edge** como alvo da acção **snaping during transform**, seleccionar uma direcção de translação, e colocar o rato sobre a intersecção da aresta com que pretende fazer o alinhamento com a linha indicativa da direcção de translação, figura 4.190.

Com o alinhamento com as malhas adjacentes, fica praticamente definida a forma final do pára-choques traseiro, figura 4.191.

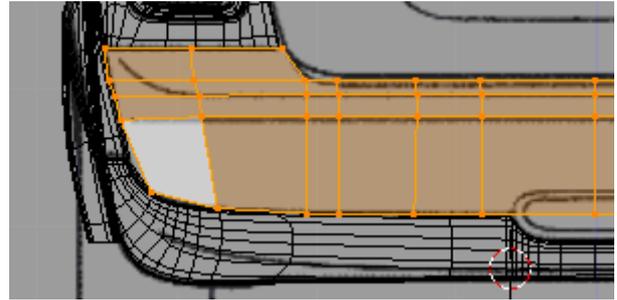


Figura 4.188

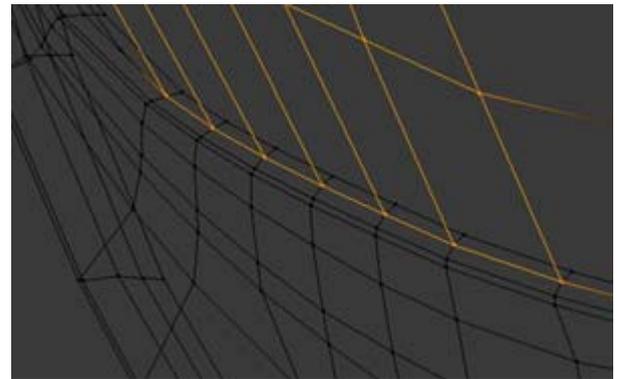


Figura 4.189

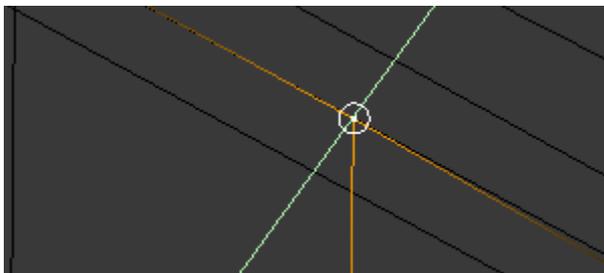


Figura 4.190

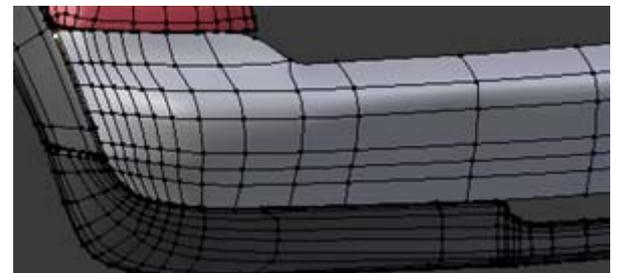


Figura 4.191

3. Ajuste os restantes vértices às linhas de referência das imagens.

4. Para criar o na zona média, insira três contornos muito próximos, translade ligeiramente em yy o contorno central, $[G] > [Y]$, e corrija convenientemente a zona adjacente com o aro da roda traseira, , figura 4.192.



Figura 4.192

Para modelar o farolim da marcha atrás vamos usar uma técnica diferente da utilizada no plástico traseiro.

5. Elimine o vértice central criando uma cavidade rectangular. Seleccione o contorno e, na janela Back Ortho, faça uma extrusão seguida de escalamento, **[E] > [LMB] > [S]**, figura 4.193, e corrija a posição dos vértices inferiores.

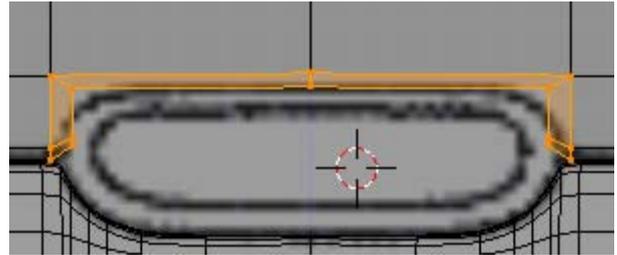


Figura 4.193

Na figura 4.194, pode ver que a posição dos vértices deslocados pelo modificador se adapta perfeitamente à linha da imagem. Compare, na mesma imagem, com a técnica utilizada no plástico traseiro.

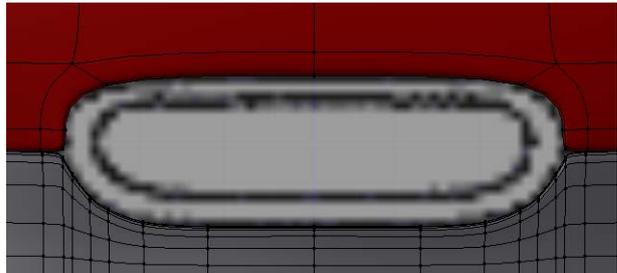


Figura 4.194

6. Complete a modulação da lateral traseira com inserção dos contornos fronteira e de rebordo.

Pode ver na figura 4.195 uma possível distribuição dos contornos.

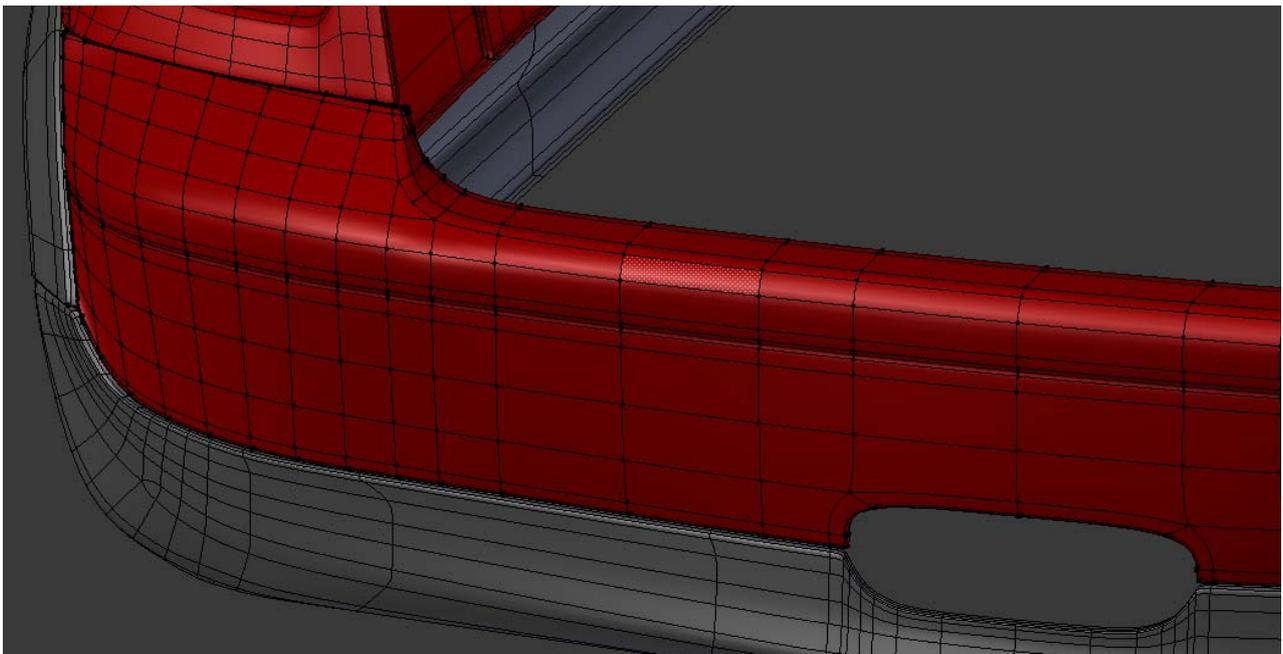


Figura 4.195

2.6. Pára-choques Frontal.

Com exceção das cavidades dos faróis de nevoeiro, não há nenhuma técnica nova necessária à modelação do pára-choques frontal.

1. Isole o conjunto de vértices do pára-choques e crie uma malha própria, figura 4.196.
2. Alinhe os vértices fronteira de modo a garantir a adjacência com o plástico frontal e o aro da roda da fente, figura 4.197.
3. Ajuste os restantes vértices às linhas de referência das imagens.
4. Insira os contornos fronteira e de rebordo.

As figuras 4.198 a 4.201 mostram alguns pormenores da possível colocação dos vértices, na malha original e na malha deslocada pelo modificador.

Vamos ver agora como modelar a cavidade dos faróis de nevoeiro.

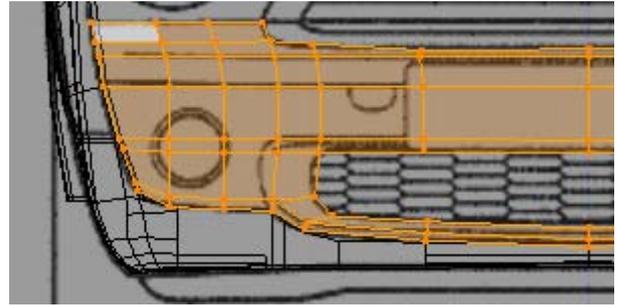


Figura 4.196

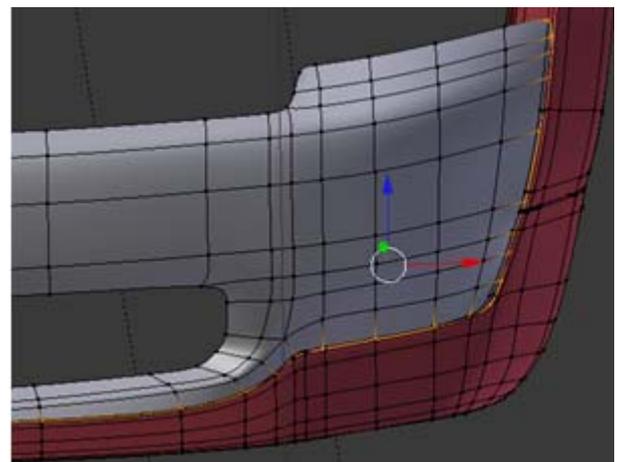


Figura 4.197

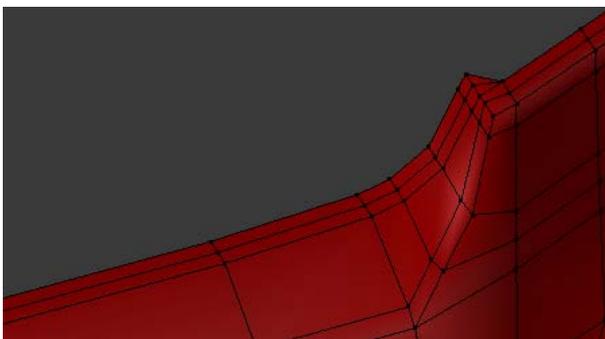


Figura 4.198

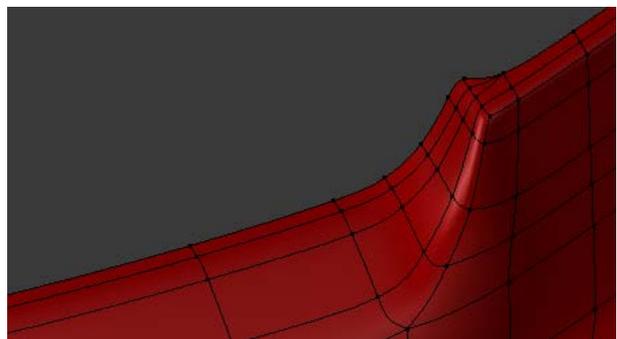


Figura 4.199

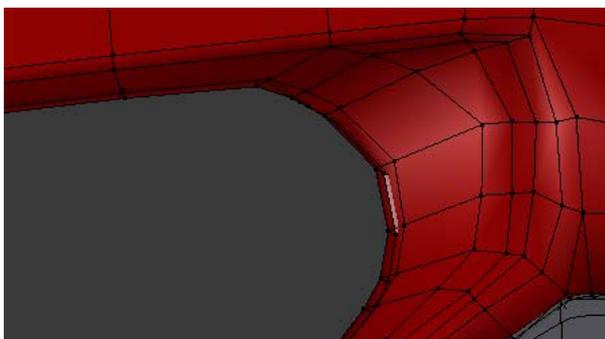


Figura 4.200

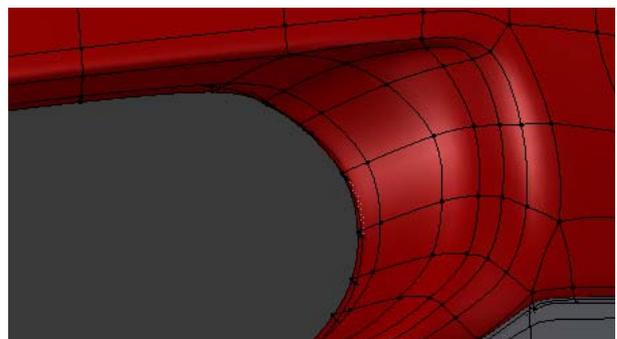


Figura 4.201

5. Comece por garantir a existência de três contornos longitudinais e três transversais mais ou menos centrados na zona do farol, inserindo novos contornos, se necessário, **[Ctrl]+[R]**, e fazendo deslizar as arestas relevantes do existentes, **[Ctrl]+[E] > 9**, figura 4.202.

6. Na janela Front Ortho, após ter centrado o cursor 3D, **[Shift]+[S] > Cursor to Selected**, insira uma malha Circle com 8 vértices, **[Shift]+[A] > Circle** e altere o parâmetro **vertices** no painel do último operador da tabela de operadores para **8**, rode a malha circle sobre yy, **[R] > [Y]**, e escale-a à dimensão do farol, **[S]**, figura 4.203.

7. Na janela Front Ortho, faça deslizar os contornos/arestas pertinentes de modo a intersectarem aproximadamente os vértices do octógono, **[Ctrl]+[E] > 9**, figura 4.203.

8. Em modo de sombreamento Solid, desloque segundo yy cada um dos vértices do octógono até à superfície da malha do pára choque, **[G] > [Y]**, figura 4.204. Note, na figura 4.204, que o ponto de intersecção é claramente visível.

Se preferir, pode optar por activar **Snapping during transform** com **Face** como alvo.

9. Elimine todos os vértices da malha do pára-choques frontal em torno e no interior do octógono, figura 4.205.

10. Crie novas faces entre os vértices da malha do pára-choques frontal em torno do octógono e os vértices do octógono, **[F]**, figura 4.206.

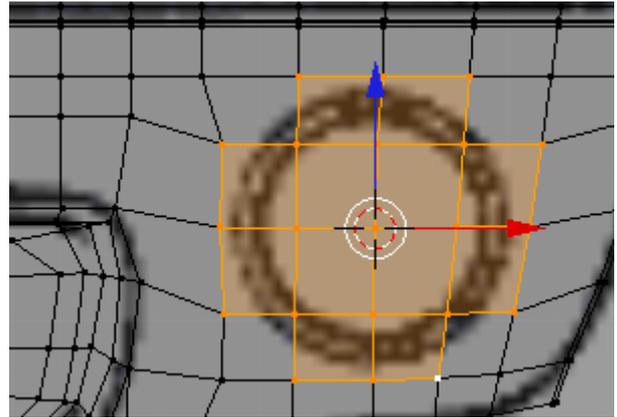


Figura 4.202

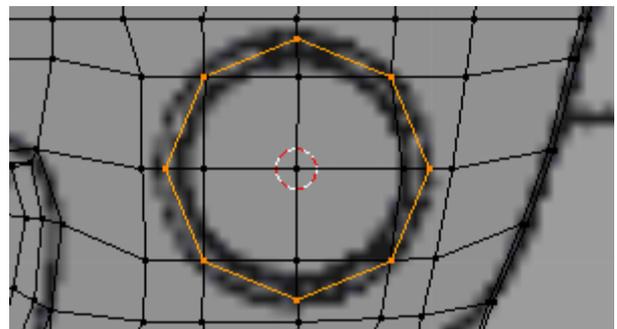


Figura 4.203

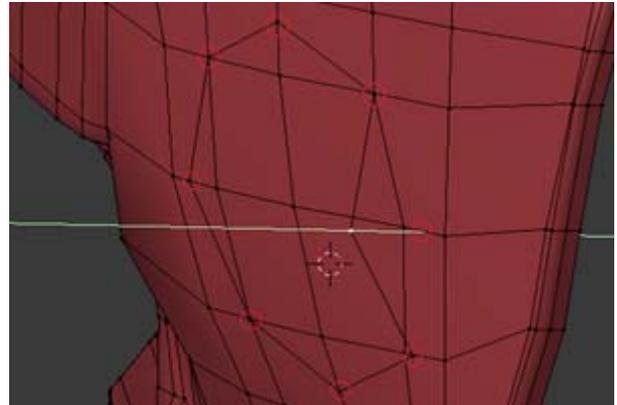


Figura 4.204

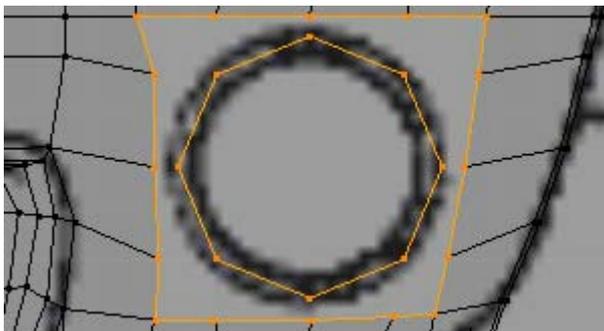


Figura 4.205

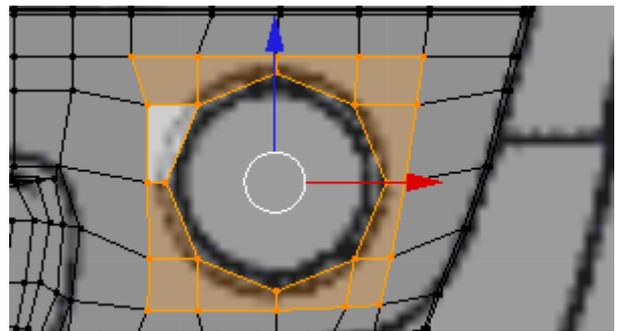


Figura 4.206

11. Na janela Front Ortho, seleccione o contorno do octógono, e faça uma extrusão seguida de escalamento, **[E] > [LMB] > [S]**, figura 4.207.

Se activar a visualização do deslocamento dos vértices pelo modificador, poderá ver que se forma a circunferência perfeita do rebordo da cavidade do farol de nevoeiro, figura 4.208.

12. Seleccione o contorno interior do octógono e faça uma pequena extrusão em yy, **[E] > [Y]**. Em seguida faça nova extrusão em yy, levando o contorno para além da face lateral, figura 4.209. Faça nova extrusão em yy e depois uma série de extrusões e escalamentos no plano xz, e, por fim, funda o contorno num só vértice, **[Alt]+[M] > At Center**, de modo a fechar o interior da cavidade do farol de nevoeiro. Nas figuras 4.209 e 4.2010 pode ver o efeito desejado, a partir de um ponto de observação da malha no interior do pára-choques,.

Fica assim concluída a malha do pára choques frontal, figura 4.210.

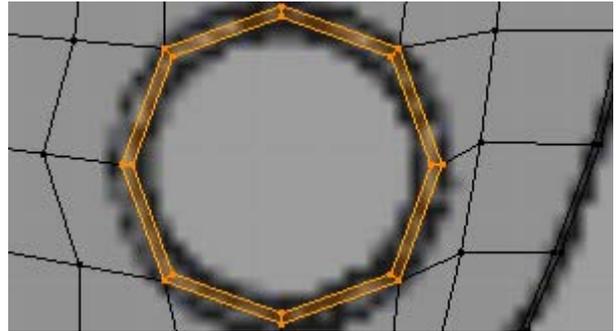


Figura 4.207

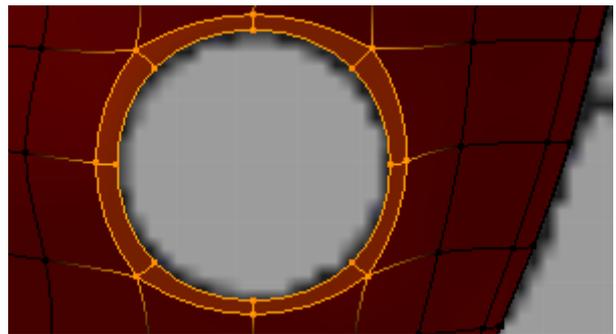


Figura 4.208

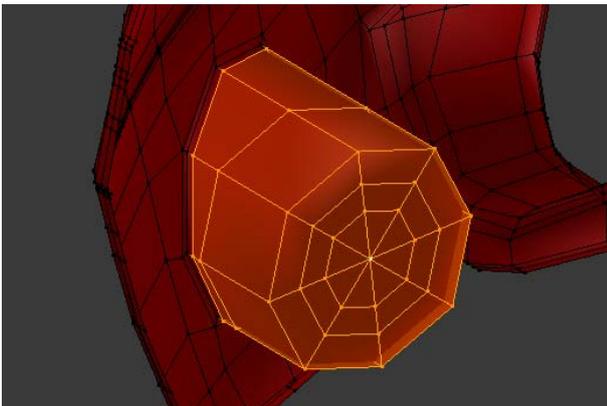


Figura 4.209

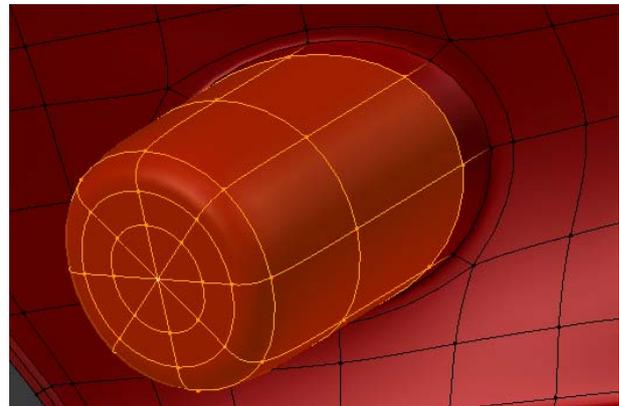


Figura 4.210

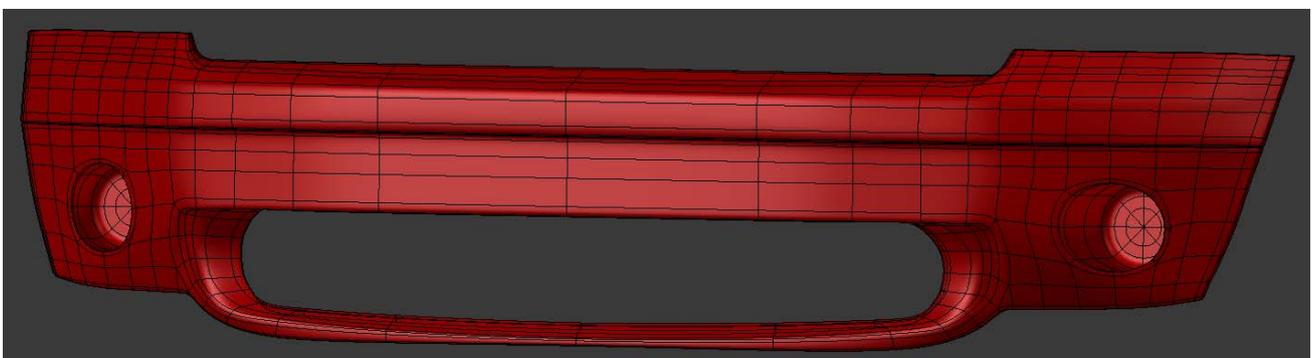


Figura 4.211

2.7. Traseira.

Na modelação da traseira não é necessário utilizar nenhuma técnica para além das já expostas para as outras malhas. As figuras 4.212 a 4.218 mostram uma possível distribuição dos vértices da malha.

1. A modulação deverá começar pela garantia das adjacências e ajuste fino às linhas da imagem, figura 4.212.
2. Em seguida faz-se a definição do contorno da cavidade da matrícula, por deslizamento de arestas e vértices e eventual inserção de novos contornos, figura 4.213.
3. Eliminados os vértices interiores, e seleccionado o contorno da cavidade, procede-se a uma série de extrusões e extrusões seguidas de escalamento e deslocamento, de modo a definir convenientemente a forma da cavidade da matrícula, figuras 4.214 e 4.215.

O blueprint parece indicar a existência de uma zona plana no fundo da cavidade, que se optou por não modelar. Deixaremos o ajuste de pormenor para mais tarde, recorrendo então a fotos do modelo que possam esclarecer possíveis dúvidas suscitadas pelo blueprint.

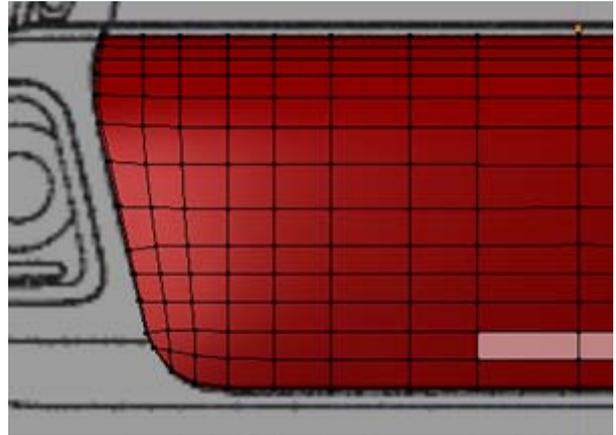


Figura 4.212

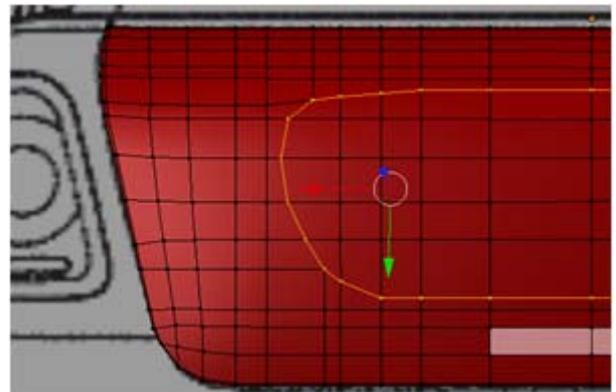


Figura 4.213

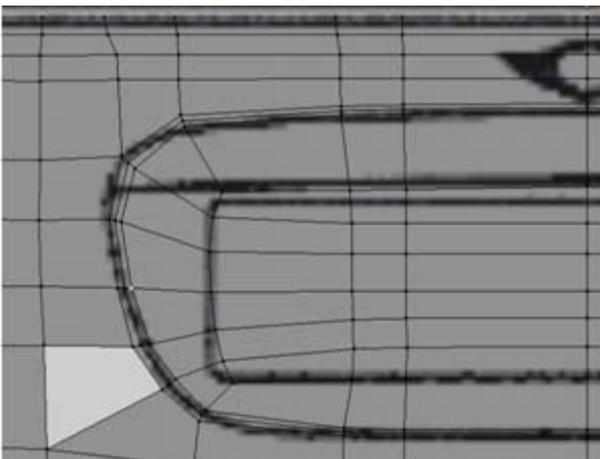


Figura 4.214

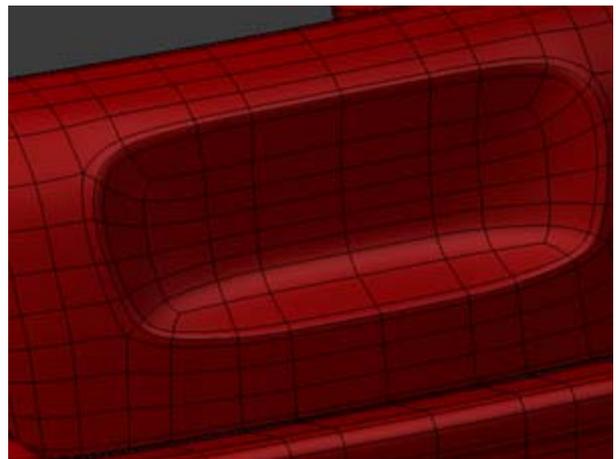


Figura 4.215

4. Procede-se finalmente a um ajuste fino, eliminação de contornos irrelevantes, e definição de contornos fronteira e de rebordo.

Embora o ajuste de pormenor seja uma última fase de modulação, é neste momento relevante atender ao modo como a curvatura dos contornos da parte superior da malha traseira se compatibiliza com a curvatura dos contornos da lateral traseira.

Uma excessiva discrepância entre as curvaturas, a que necessariamente estão associadas variações bruscas das normais às superfícies, provocará desagradáveis variações de cor a quando da fase de renderização.

Observe a figura 4.216. É notória a variação da curvatura dos contornos na zona de junção entre as duas malhas.

Observe a figura 4.217. Note como a malha da lateral traseira foi editada de modo a compatibilizar a curvatura entre os contornos longitudinais desta malha com a malha traseira.

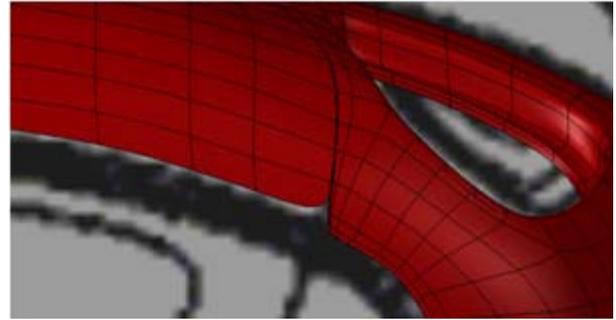


Figura 4.216

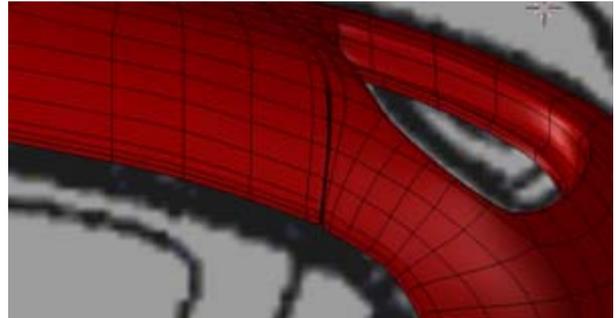


Figura 4.217

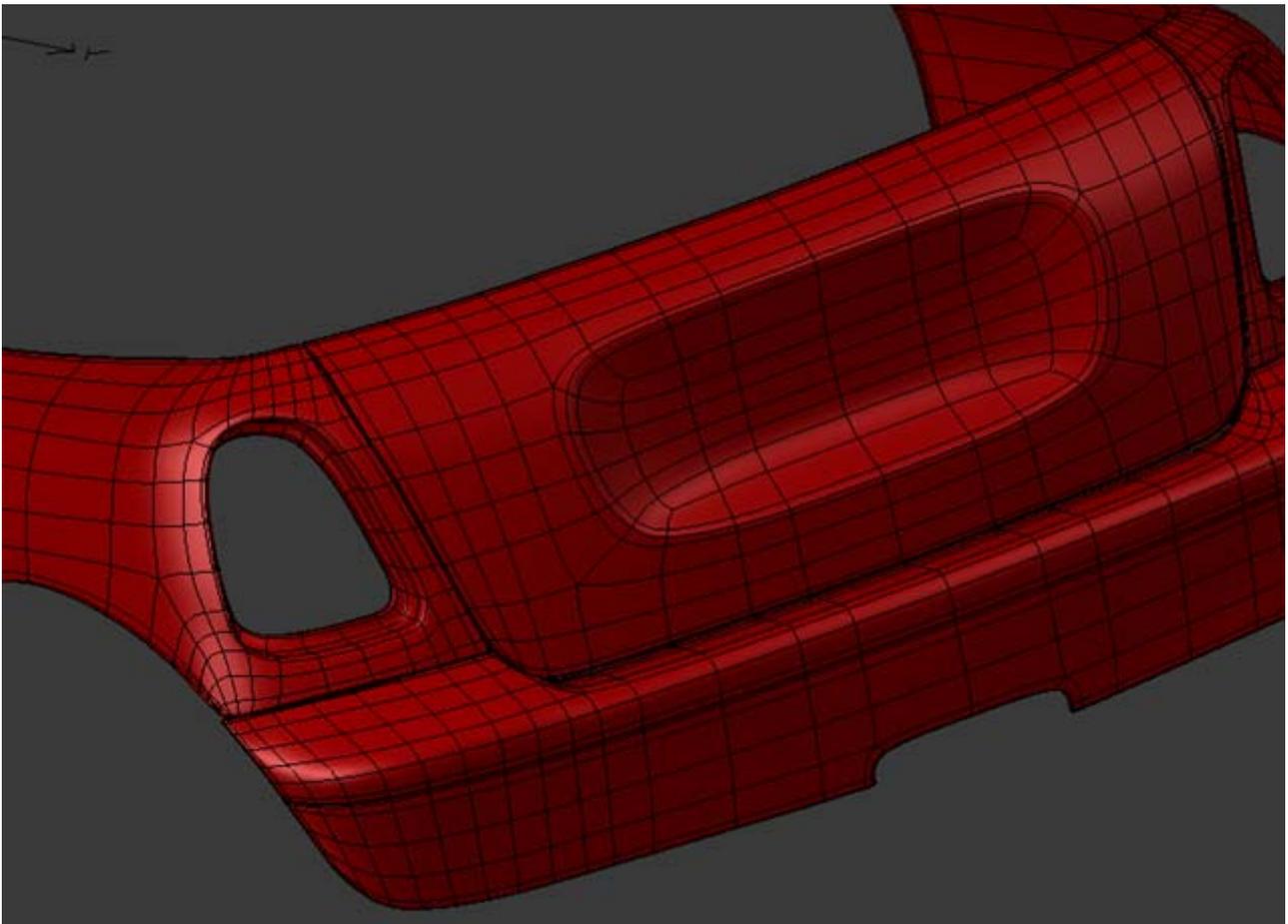


Figura 4.218

2.8. Triângulo Lateral.

A modulação do triângulo lateral é trivial, ficando praticamente definido a partir da garantia das adjacências

O único pormenor relevante diz respeito à construção do ângulo agudo sobre o aro da roda.

Após a inserção dos contornos fronteira e de rebordo, porque o contorno fronteira se estende naturalmente à esquerda ao longo de toda a malha, e as arestas transversais do rebordo estão demasiado distantes, estas, em resultado da acção do modificador, fazem arredondar e recuar excessivamente a zona angulosa, figura 4.219.

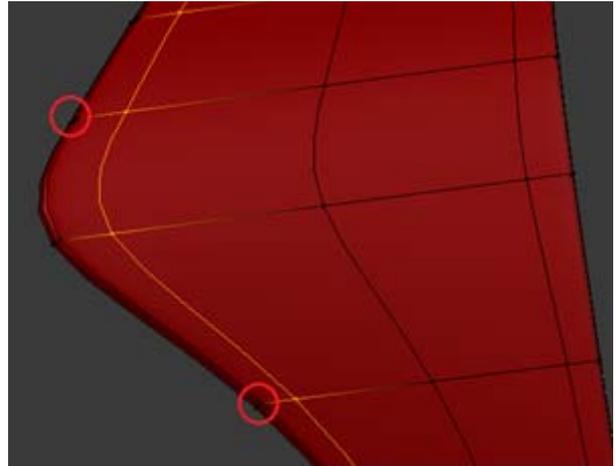


Figura 4.219

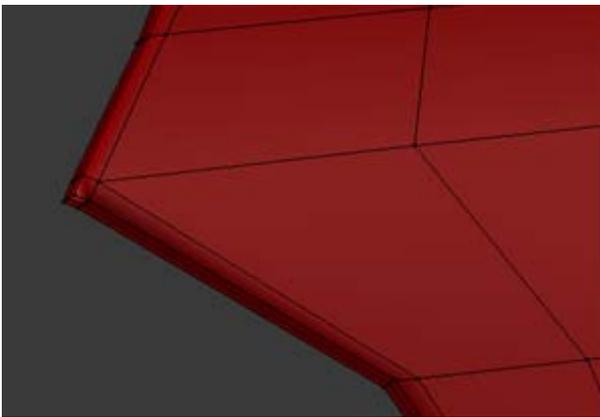


Figura 4.220

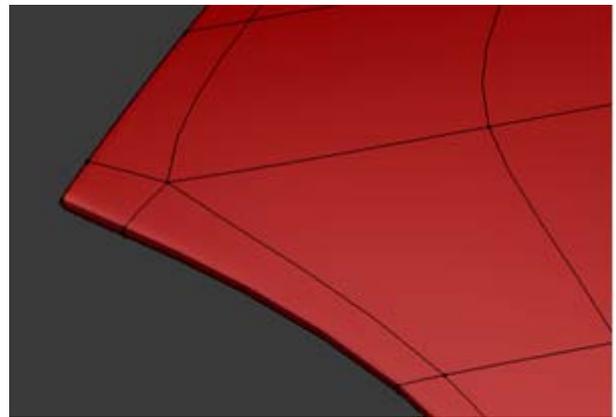


Figura 4.221

Para manter o rebordo e garantir a aresta viva (tirar o rebordo inferior seria uma solução) é necessário quebrar o contorno fronteira e inserir arestas no rebordo imediatamente acima e abaixo do vértice do ângulo. As figuras 4.220 e 4.221 mostram, respectivamente, a disposição dos vértices e a malha modificada resultante.

Na figura 4.222 pode ver a distribuição dos vértices da malha modificada.

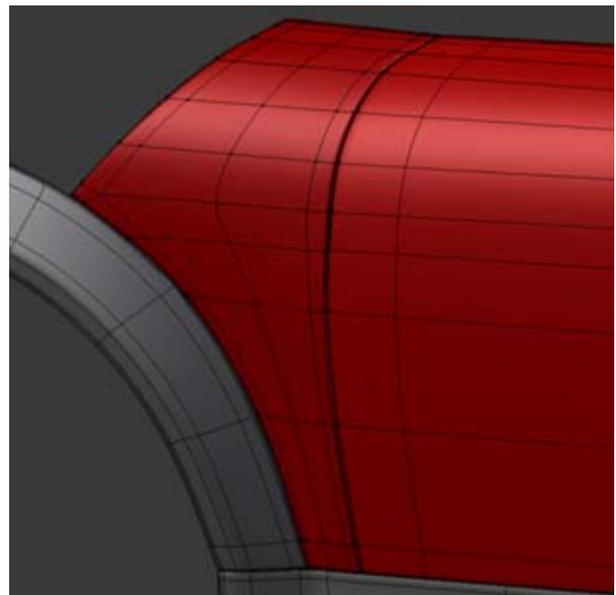


Figura 4.222

2.9. Frente.

Não há nenhuma técnica nova envolvida na modulação da malha da frente.

As quatro zonas angulosas, ver figura 4.225, devem ser moduladas à semelhança do descrito para a malha do triângulo lateral.

A figura 4.223 mostra o pormenor da distribuição dos vértices da malha deslocada.

Optativamente, a malha da cavidade do farol pode ser fechada à semelhança do anteriormente feito para o farol de nevoeiro.

A figura 4.224 mostra o pormenor da distribuição dos vértices da malha deslocada.

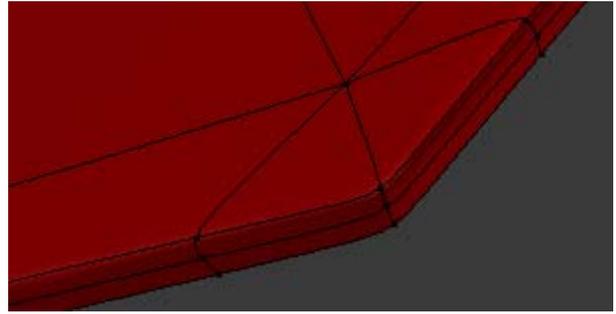


Figura 4.223

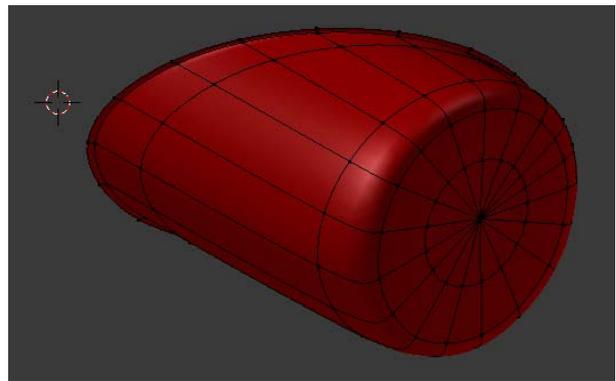


Figura 4.224

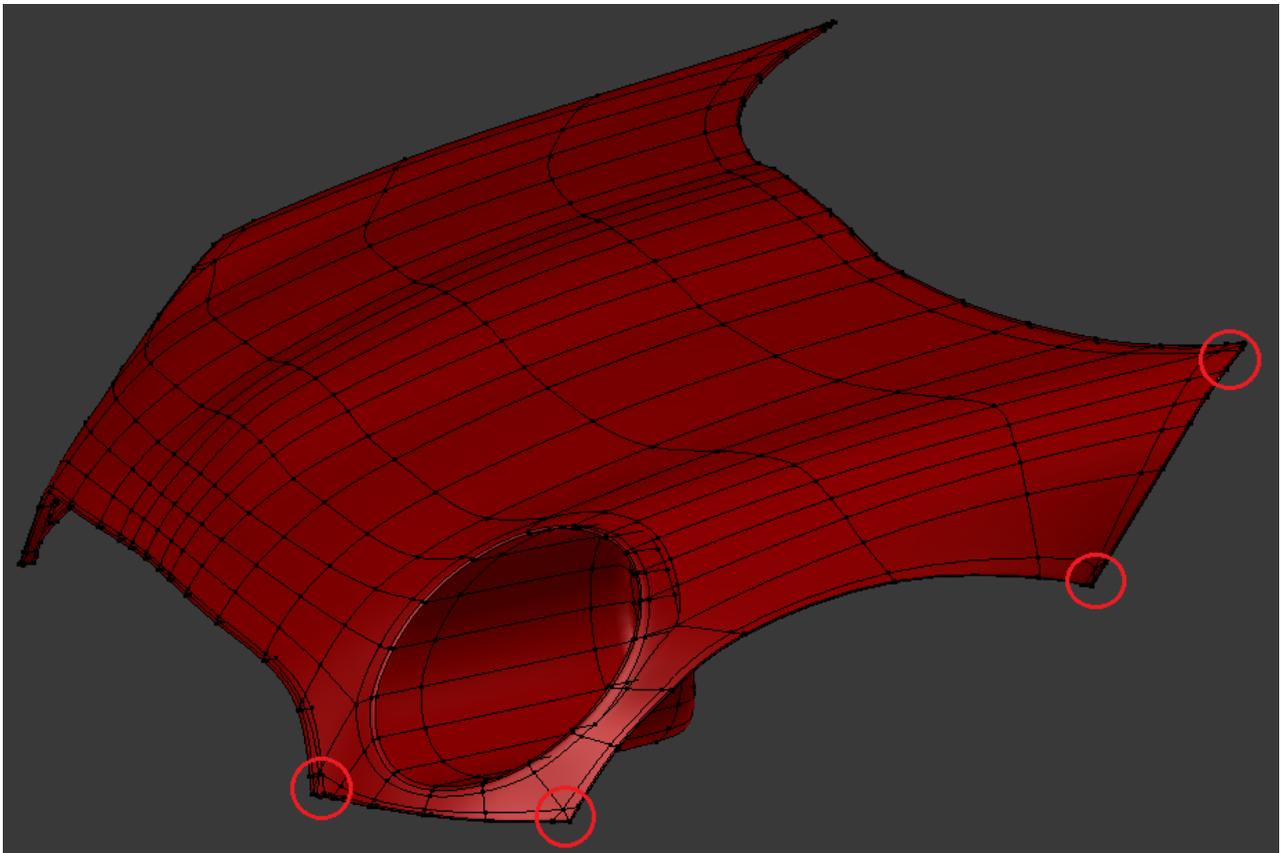


Figura 4.225