

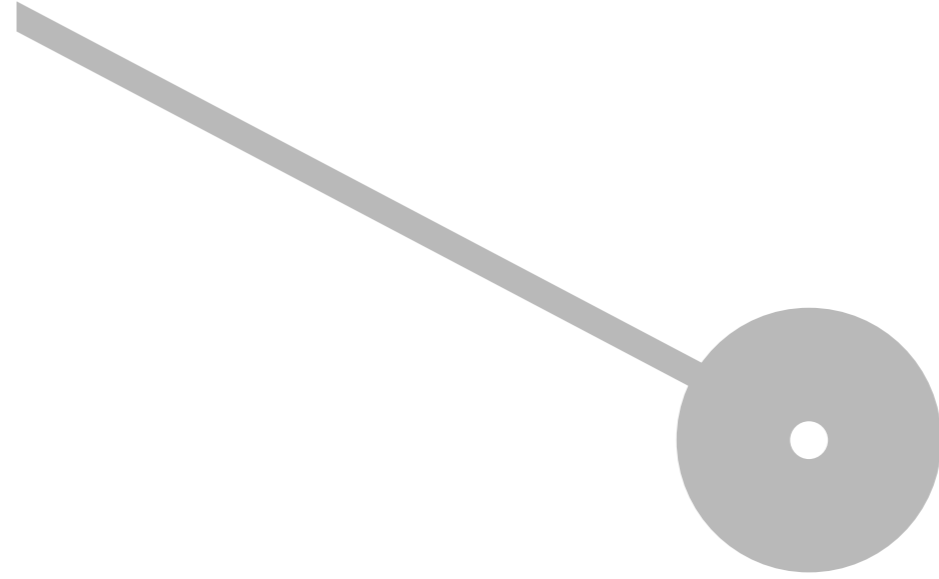
AJP: Projecto de um motociclo eléctrico

Mário Taffarel Barbosa de Alexandre

AJP: Projecto de um motociclo eléctrico

Mário Taffarel Barbosa de Alexandre

10/2023



Politécnico do Porto
Escola Superior de Media Artes e Design

Mário Taffarel Barbosa de Alexandre

AJP: Projecto de um motociclo eléctrico

Trabalho de Projeto

Mestrado em Design

Orientação: Prof. Pedro Emanuel Lopes Sousa

Vila do Conde, Outubro de 2023

Mário Taffarel Barbosa de Alexandre

AJP: Projecto de um motociclo eléctrico

Trabalho de Projeto
Mestrado em Design

Membros do Júri

Presidente

Prof. Vítor Manuel Quelhas Alves de Freitas

Escola Superior de Media Artes e Design – Instituto Politécnico do Porto

Prof. Pedro Emanuel Lopes Sousa

Orientador – Escola Superior de Media Artes e Design

Prof. Emanuel Fernando Maia Barbosa

Arguente – Escola Superior de Artes e Design

Vila do Conde, Outubro de 2023

Aos futuros designers,

AGRADECIMENTOS

Aqui, presto o agradecimento aos meus pais e melhores amigos, pela ajuda e apoio, directa ou indirectamente, nesta caminhada de enorme importância na minha vida académica e profissional.

Em especial, ao professor Pedro Sousa, pela aposta, paciência e dedicação durante o acompanhamento e orientação deste projecto, com os seus conselhos e ideias, tal como, a partilha de conhecimento.

Também, à empresa AJP Motos pela oportunidade criada com a parceria e, aos seus trabalhadores, através da partilha de conhecimento técnico que permitiram a concretização do conceito.

Em suma, agradeço a todas as partes envolvidas que tornaram possível a realização deste projecto.

RESUMO ANALÍTICO

A presente investigação possui como objecto de estudo a mobilidade eléctrica no contexto da empresa portuguesa de motociclos AJP Motos e, materializa-se num projecto teórico e prático que sistematiza todo o processo e conhecimento. Com a realização deste projecto, também pretende-se mapear e compilar todos os fragmentos históricos da empresa, com o objectivo da valorização da construtora.

O principal objectivo do projecto é a realização de um veículo-conceito, de carácter analógico à escala real, que permita a expansão da oferta da empresa nos diversos nichos motociclísticos. O projecto visa a entrada no mercado urbano electrificado, com base nos princípios de economia e recursos ao *know-how*¹ auferido pela AJP Motos durante os trinta e cinco anos de experiência no mercado dos motociclos Enduro² e Todo-o-Terreno.

O estudo encontra-se dividido em duas partes essenciais, iniciado por um enquadramento contextual do motociclo no mundo, em Portugal e da construtora nacional. A segunda parte, apresenta uma síntese do trabalho realizado entre as etapas do anteprojecto e a sua apresentação ao público.

Palavras-chave: Motociclo; Motociclismo; Moto; Mobilidade Urbana, Mobilidade Eléctrica; AJP Motos; AJP Motorcycles

¹ *Know-how*: Termo inglês para referenciar um conjunto de conhecimentos técnicos auferido à uma empresa ou profissional.

² Enduro: Tipo de motociclismo praticado em percursos longos de todo-o-terreno, durante o qual são ultrapassados diversos obstáculos e desafios; Estilo de motociclo projectado para o uso fora da estrada caracterizado, principalmente, pelo seu peso reduzido.

ABSTRACT

The present investigation has as object of study in the context of electric mobility of the Portuguese motorcycle company AJP Motos and materializes in a theoretical-practical project that systematizes the whole process and knowledge. With the realization of this project, it is intended to map and compile all the historical fragments of the company valuing the motorcycle company as objective.

The main objective of the project is the creation of a concept vehicle, analogous to the real scale, which will allow the expansion of the company's offer in the different motorcycle niches. The project aims to enter the electrified urban market based on the principles of economy and resources to the know-how acquired by AJP Motos during its thirty-five years of experience in the Enduro and All-Terrain motorcycles market.

The study is divided into two essential parts, starting with a contextual framework of the motorcycle in the world, in Portugal and in the company. The second part presents a summary of the work carried out between the preliminary project stages and its presentation to the public.

Keywords: Motorcycle; Motorcycling; Motorbike; Urban Mobility, Electric Mobility; AJP Motos; AJP Motorcycles

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	5
RESUMO ANALÍTICO	6
ABSTRACT	7
SUMÁRIO	8
LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE ANEXOS	18
0 - INTRODUÇÃO	1
0.1 - Pertinência do tema e Motivações	1
0.2 - Objectivos.....	2
0.3 - Estrutura documental e Metodologias.....	2
1 - O PRIMEIRO MOTOCICLO.....	5
1.1 - Combustão interna.....	5
1.2 - Motricidade eléctrica	10
1.3 - Final do século XIX e início do século XX	18
1.3.1 - Guerras Mundiais.....	21
1.3.2 - Pós-Guerra	24
1.3 - Motos em Portugal	26
1.3.1- Importação e Guerras Mundiais.....	26
1.3.2 - Era das baixas cilindradas.....	28
2 - EMPRESA PARCEIRA.....	29
2.1 - História.....	29
2.2 - Desafios e participação em competições.....	40
2.3 - Gama de modelos actual.....	46
2.3.1 - Enduro-leisure.....	46
2.3.2 - Enduro-racing.....	48

2.3.3 – Adventure	51
3 – MOBILIDADE.....	52
3.1 – Mobilidade Urbana.....	52
3.2- Mobilidade Eléctrica.....	53
4 - PROJECTO	56
4.1 - Fase I – AJP PR-e.....	56
4.1.1 – Características.....	72
4.1.2 – Maquete.....	81
4.2 – Fase II – Desenvolvimento junto à empresa.....	88
4.2.1 – Estudos preliminares.....	88
4.2.2 - Levantamento de componentes	91
4.2.3 - Componentes.....	94
4.2.4 - Constrangimentos técnicos	118
4.2.5- Influência dos componentes no design	119
4.2.6 – Preparação e montagem final	125
4.3- Registo fotográfico e recepção	143
4.3.1 – Registo fotográfico	143
4.3.2 – Apresentação e recepção mediática	162
5 – CONCLUSÃO.....	168
5.1 – Desenvolvimento presente.....	168
5.2- Considerações finais e desenvolvimento futuro.....	169
6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	170
7 – ANEXOS.....	180
7.1 – Anexo A – Motor Eléctrico.....	180
7.2 – Anexo B – Controlador Eléctrico	181
7.3 – Anexo C - <i>Pack</i> das células de bateria	186

7.4 – Anexo D –Suspensão frontal	207
--	-----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Daimler Reitwagen "Einspur" (1885).....	5
Figura 2 - Micheux-Perreaux Steam Velocipede (1867)	6
Figura 3 - Sylvester "Roper" Steam Velocipede (1867)	6
Figura 4 - Autocar Runabout "The Pittsburgher" (1898)	8
Figura 5 - Hildebrand & Wolfmüller (1897)	9
Figura 6 - Motor de combustão interna a gasolina da <i>Hildebrand & Wolfmüller</i>	9
Figura 7 - Patente US547441A de H.W.Libbey	11
Figura 8 - Patente US552271A de O.Bolton Jr (página 1)	12
Figura 9 - Patente US552271A de O.Bolton Jr (página 2)	13
Figura 10 - Patente US552271A de O.Bolton Jr (página 3)	14
Figura 11 - Patente US596272A de H.W.Libbey	15
Figura 12 - Patente US596273A de H.W.Libbey	16
Figura 13 - Réplica do triciclo de Gustave Trouvé, construído por Christian Richards	17
Figura 14 - Carl Oscar Hedstrom.....	18
Figura 15 - George M.Lendee	19
Figura 16 - Curtiss V-8.....	20
Figura 17 - Triumph Model H (1917).....	21
Figura 18 - Harley-Davidson WL 750cc (1946).....	22
Figura 19 - BMW R75 750cc (1940).....	23
Figura 20 - Piaggio Vespa (MP6) 98cc - primeiro protótipo (1946).....	24
Figura 21 - Casal Carina 170cc.....	25
Figura 22 - Protótipo AJP Ariana 125.....	29
Figura 23 - Modelo de produção AJP Ariana 125	30
Figura 24 - AJP Ariana 125 nas competições de Enduro	30
Figura 25 - Protótipo AJP Galp 50	31
Figura 26 - Protótipo AJP Galp 50 sem carenagem	32
Figura 27 - AJP Galp 50R.....	32
Figura 28 - António Pinto a mostrar o braço oscilante da Galp 50	33
Figura 29 - AJP PR4 125cc Supermoto.....	34
Figura 30 - AJP PR4 200cc	35
Figura 31 - Protótipo AJP 400cc com motor Suzuki apresentado no EICMA 2004.....	36

Figura 32 - AJP PR3 125 Enduro	36
Figura 33 - AJP PR5 250cc	37
Figura 34 - AJP PR7 2016.....	38
Figura 35 - AJP PR7 35.....	39
Figura 36 - Viagem à Africa do Sul por Osvaldo Pereira numa AJP PR4 200cc	40
Figura 37 - Vitória na classe TT3 por Domingo Santos.....	41
Figura 38 - AJP na Baja Portalegre	42
Figura 39 - Florian Dietrich no Hellas Rally 2021.....	42
Figura 40 - Paulo Felícia na AJP 310R.....	43
Figura 41 - André Pires numa AJP 510R Supermoto	44
Figura 42 - Heather Sinclair na AJP PR7.....	44
Figura 43 - Mark Richardson na Sportax AJP 510R Flat Track (UK FTC 2022)	45
Figura 44 - AJP 310R Fastlane Longcross Series-Ireland (2021).....	45
Figura 45 - AJP 125 - Enduro (cima); Supermoto (baixo)	46
Figura 46 - SPR 240 - Enduro (cima); Supermoto (baixo).....	47
Figura 47 - AJP SPR 240 Extreme - Enduro-racing.....	48
Figura 48 - AJP SPR 250 - Enduro (cima); Supermoto (baixo)	49
Figura 49 - AJP SPR 310R.....	50
Figura 50 - AJP SPR 510R	50
Figura 51 - AJP PR7 650 Adventure.....	51
Figura 52 - Crescimento da popularidade dos veículos de duas rodas	52
Figura 53 - Veeco RT	54
Figura 54 - Famel EX-F; Protótipo 001 (à direita), Protótipo 002 (à esquerda)	55
Figura 55 - Axis Liion Supermoto	55
Figura 56 - AJP PR4.....	57
Figura 57 - Proposta baseada no modelo PR4	57
Figura 58 - Outras propostas 001.....	58
Figura 59 - Outras propostas 002.....	59
Figura 60 - Outras propostas 003.....	60
Figura 61 - Outras propostas 004.....	61
Figura 62 - Outras propostas 005.....	62
Figura 63 - Outras propostas 006.....	63

Figura 64 - Outras propostas 007	64
Figura 65 - Sondors Metacycle e Tarform Luna.....	65
Figura 66 - Estudo volumétrico.....	66
Figura 67 - Esquema das secções	67
Figura 68 - Propostas para entrada de ar (refrigeração) 001.....	68
Figura 69 - Propostas para entrada de ar (refrigeração) 002.....	69
Figura 70 - Propostas para entrada de ar (refrigeração) 003	69
Figura 71 - Exploração de acessórios dianteiros 001.....	70
Figura 72 Exploração de acessórios dianteiros 002	71
Figura 73 - AJP Pr-e em vista 3/4 frontal.....	72
Figura 74 - AJP PR-e em vista 3/4 posterior	73
Figura 75 - AJP PR-e em vista lateral esquerda	74
Figura 76 - Projecto AJP PR-e (vistas lateral direita, frontal e posterior).....	75
Figura 77 - Projecto AJP PR-e (vistas superior, lateral esquerda e inferior)	76
Figura 78 - Projecto Corpo central AJP PR-e (vistas superior, lateral esquerda e inferior)	77
Figura 79 - Projecto Corpo central AJP PR-e (vistas frontal e posterior).....	78
Figura 80 - Projecto Detalhe Braço Oscilante (vistas superior, lateral esquerda, posterior e inferior).....	79
Figura 81 - Projecto Detalhe Componentes internos (vistas superior, lateral esquerda, posterior e inferior)	80
Figura 82 - Estudo preliminar da maquete.....	81
Figura 83 - Adição e subtração de material.....	82
Figura 84 - Diversas componentes da maquete	83
Figura 85 - Subtração e polimento da maquete.....	83
Figura 86 - Aplicação de <i>filler</i>	84
Figura 87 - Preparação das superfícies pré-pintura.....	84
Figura 88 - Pintura da maquete.....	85
Figura 89 - Vista em detalhe dos componentes da maquete	85
Figura 90 - Maquete final em vista 3/4 posterior.....	86
Figura 91 - Maquete final em vista 3/4 frontal.....	87
Figura 92 - Maquete final vista superior	87

Figura 93 - Modelação tridimensional preliminar 001.....	88
Figura 94 - Modelação tridimensional preliminar 002.....	89
Figura 95 - Estudo da Geometria da suspensão traseira.....	90
Figura 96 - Braço oscilante proposto.	90
Figura 97 - Motor eléctrico	92
Figura 98 - Controlador eléctrico	92
Figura 99 - Pack das células da bateria	93
Figura 100 - Diagrama Belt or Chain Drive. (a)-motor eléctrico;(b)-polia.....	94
Figura 101 - Diagrama Hub Drive. (a)-motor eléctrico; (b)-roda; (A-B)-secção de corte	96
Figura 102 - Diagrama Single-shaft Drive. (a)-motor eléctrico; (b)-roda; (A-B)-secção de corte.....	97
Figura 103 - Diagrama Mid-Drive. (a)-motor eléctrico; (b)-polia	98
Figura 104 - Motor eléctrico: QS Motor 273 50H V4.....	99
Figura 105 - Controlador eléctrico: APT AE1405.....	101
Figura 106 - Pack das células de bateria: Blue Stone BLiS07117150CA.....	103
Figura 107 - SWM Varez 125 ABS.....	104
Figura 108 - Diagrama da suspensão frontal da SWM Varez 125 ABS	105
Figura 109 - Diagrama do guiador da SWM Varez 125 ABS.....	106
Figura 110 - Farol dianteiro.....	107
Figura 111 - Farol da AJP PR7	108
Figura 112 - Testes visuais do farol da AJP PR7 no veículo.....	108
Figura 113 - Proposta do farol dianteiro 001	109
Figura 114 - Proposta do farol dianteiro 002	110
Figura 115 - Proposta do farol dianteiro 003.....	111
Figura 116 - Proposta do farol dianteiro 004	112
Figura 117 - Diagrama do braço oscilante.....	112
Figura 118 - Pré-visualização do molde	113
Figura 119 - Subtração de material em excesso através da CNC.....	114
Figura 120 - Braço oscilante pré-polimento	114
Figura 121 - Braço oscilante pós-polimento.....	115
Figura 122 - Proposta inicial para o braço oscilante.....	116
Figura 123 - Proposta para o braço oscilante 001.....	116

Figura 124 - Proposta para o braço oscilante 002	117
Figura 125 - Proposta para ao braço oscilante 003.....	117
Figura 126 - Primeira forma em vista lateral esquerda.....	119
Figura 127 - Primeira forma em vista $\frac{3}{4}$ frontal	120
Figura 128 - Primeira forma em vista $\frac{3}{4}$ traseira	120
Figura 129 - Comparação das medidas do corpo central em vista lateral esquerda.	121
Figura 130 - Comparação das medidas do corpo central em vista superior.	122
Figura 131 - Posicionamento dos componentes eléctricos em vista isométrica. (azul) – Controlador; (verde) – <i>Pack</i> das células da bateria	123
Figura 132 - Posicionamento dos componentes eléctricos em vista lateral esquerda. (azul) -Controlador; (verde)- <i>Pack</i> das células da bateria	123
Figura 133 - Proposta estética 001	124
Figura 134 - Preparação do gabarito.....	125
Figura 135 - Impressora 3D.....	126
Figura 136 - Impressão 3D do painel frontal do corpo central.....	127
Figura 137 - Gabarito com a estrutura posterior.....	128
Figura 138 - Gabarito com rodas instaladas	129
Figura 139 - Instalação dos painéis laterais	130
Figura 140 - Instalação do assento	131
Figura 141 - Forma final.....	131
Figura 142 - Pré-preparação das superfícies.....	132
Figura 143 - Primário de enchimento de poliéster.....	133
Figura 144 - Aplicação do primário na peça (para-lamas traseiro).....	133
Figura 145 – Aplicação do primário na peça (quartela superior do corpo central)	134
Figura 146 - Preparação da superfície pós-aplicação do primário (corpo central).....	134
Figura 147 - Preparação da superfície pós-aplicação do primário (quartela frontal do corpo central)	135
Figura 148 - <i>Wrapping</i>	136
Figura 149 - Pintura da quartela frontal do corpo central.....	137
Figura 150 - Montagem de componentes acessórios.....	138
Figura 151 - Esboço preliminar analógico e vectorial	139
Figura 152 - Evolução do <i>lettering</i>	140

Figura 153 - Proposta do logotipo AJP derivado.....	140
Figura 154 - Conjunto gráfico final.....	141
Figura 155 - Estudo da localização gráfica 001.....	141
Figura 156 - Estudo da localização gráfica 002.....	142
Figura 157 - Resultado do estudo da localização gráfica.....	142
Figura 158 - Vista Lateral Esquerda.....	144
Figura 159 - Vista Lateral Direita.....	145
Figura 160 - Vista Frontal.....	146
Figura 161 - Vista 3/4 Traseira Direita.....	147
Figura 162 - Vista detalhe da quartela frontal do corpo central.....	148
Figura 163 - Vista detalhe secção dianteira (odómetro).....	149
Figura 164 - Vista detalhe secção dianteira (roda dianteira).....	150
Figura 165 - Vista detalhe secção dianteira (farol).....	151
Figura 166 - Vista detalhe secção central (pousa-pés e nome).....	151
Figura 167 - Vista detalhe secção central (corpo central).....	152
Figura 168 - Vista detalhe secção traseira (braço oscilante).....	153
Figura 169 - Vista detalhe secção traseira (motor eléctrico).....	153
Figura 170 - Vista detalhe secção traseira (motor eléctrico e travão).....	154
Figura 171 - Imagem promocional 001.....	155
Figura 172 - Imagem promocional 002.....	155
Figura 173 - Imagem promocional 003.....	156
Figura 174 - Imagem promocional 004.....	157
Figura 175 - Imagem promocional 005.....	158
Figura 176 - Imagem promocional 006.....	158
Figura 177 - Imagem promocional 007.....	159
Figura 178 - Imagem promocional 008.....	159
Figura 179 - Imagem promocional 009.....	160
Figura 180 - Imagem promocional 010.....	161
Figura 181 - Apresentação na Expomoto 2022.....	163
Figura 182 - Apresentação na Expomoto 2022 (Stand AJP).....	163
Figura 183 - Excerto do Artigo na <i>Motociclismo</i>	164
Figura 184 - Excerto do Artigo na <i>MotoX</i>	164

Figura 185 - Fotograma do vídeo da <i>MotoX</i>	165
Figura 186 - Excerto da publicação na rede social 001	165
Figura 187 - Excerto da publicação na rede social 002.....	166
Figura 188 - Ficha de apresentação durante a Expomoto 2022.....	167

LISTA DE ANEXOS

Anexo A - Motor Eléctrico - Documentação Técnica p.1	180
Anexo B - Controlador Eléctrico - Documentação Técnica p. 1	181
Anexo C - <i>Pack</i> das Células da Bateria – Documentação Técnica p.1.....	186
Anexo D - Suspensão Frontal - SWM Varez 125 ABS - Diagrama e Lista de componentes	207
Anexo E - Guiador - SWM Varez 125 ABS - Diagrama e Lista de componentes	208

0 - INTRODUÇÃO

0.1 - Pertinência do tema e Motivações

O projecto nasce a partir de uma parceria entre o Mestrado de Design e a AJP Motos, com o objectivo de encontrar soluções para diversos problemas existentes na entidade empresarial. Com a mudança do paradigma social e económico, o desenvolvimento de soluções motrizes alternativas à combustão, nomeadamente a eléctrica, têm conquistado o mercado.

No mundo motociclístico, são apresentadas soluções e novas apostas num ritmo constante. De um lado do espectro, surgem conceitos esteticamente mais tradicionais como é o caso da *Zero Motorcycles* (*zeromotorcycles.com*), com uma oferta totalmente eléctrica. No oposto, surgem novas marcas no mercado, como é o caso da *Sondors* (*sondors.com*) e a *Tarform* (*tarform.com*), com soluções mais arrojadas. Ao mesmo tempo, marcas já estabelecidas no mercado, surgem com conceitos abrangidos pelo mesmo espectro como é o caso da *Vespa Elettrica* (*vespa.com*) e *BMW CE04* (*bmw-motorrad.pt*).

Em suma, o mercado eléctrico motociclístico continua em constante expansão por pequenas e grandes marcas. Como exemplo nacional, ressurgiu a Famel com uma “proposta de reabilitação da marca (...) por meio do design de um motociclo eléctrico.” (Cação Azevedo, 2017, p. 3). É neste contexto que surgiria a oportunidade de criação e desenvolvimento de um novo conceito para a AJP Motos.

Com a dimensão do projecto, tornar-se-ia necessário a compreensão do panorama geral e contexto histórico do motociclismo. Além da contextualização, procurar-se-ia o entendimento sobre a generalidade da mobilidade eléctrica aplicado ao panorama da construtora nacional de motociclos.

O projecto dividir-se-ia entre duas fases distintas: o conceito exercitado, de carácter exploratório e, o conceito aplicado, de carácter objectivo. A primeira fase visaria um modelo hipotético com o objectivo da abertura de um novo mercado para a AJP Motos. A segunda, aplicaria o *know-how* da empresa sobre o desenvolvimento anterior.

0.2 - Objectivos

O presente tópico formular-se-ia numa proposta conceptual de um motociclo eléctrico para a empresa AJP Motos, como resposta ao crescimento do mercado electrificado motociclístico e à procura de soluções de mobilidade individual de carácter urbano. Deste modo, estabelecer-se-ia objectivos integrantes do processo de desenvolvimento do conceito:

- 1- Aquisição de conhecimentos teóricos sobre o mundo motociclístico.
- 2- Aquisição de conhecimentos sobre as metodologias de trabalho e *modus operandi*³ de uma empresa deste sector industrial.
- 3- Aquisição de competências técnicas relacionadas com a área temática.
- 4- Compreensão de problemas e consequentes soluções.
- 5- Exploração das tendências de consumo da indústria.
- 6- Desenvolvimento de um conceito analogicamente executado em escala real.

0.3 - Estrutura documental e Metodologias

O presente documento encontra-se organizado em seis capítulos principais: Capítulo 0- Introdução, Capítulo 1- Contexto Histórico, 2- Empresa Parceira, 3- Mobilidade Eléctrica, 4- Projecto e Capítulo 5- Conclusão. Por último, apresenta-se as Referências Bibliográficas e os Anexos. Os capítulos principais, encontram-se divididos em subcapítulos, com vista à criação de uma sequência lógica da narrativa e da comunicação, coerente e organizada, de todo o processo.

- 0- Introdução: Este capítulo expõe a pertinência e motivações que levaram à realização da investigação e consequente projecto. Apresenta o tema génese da investigação, objectivos e por fim, a estrutura documental e abordagem metodológica.

³ *Modus operandi*: Maneira ou modo de operação, desenvolvimento de uma determinada actividade.

1- Contexto Histórico: O primeiro capítulo é constituído pelo estado da arte relativa ao tema abordado. Entendera-se a subdivisão em três subcapítulos, cada um representante de uma secção cronológica sobre o motociclo.

O primeiro aborda as origens do veículo em foco na investigação. Este, subdivide-se em dois tópicos com a abordagem de duas tecnologias motrizes.

O segundo subcapítulo aborda a época dos finais do século XIX ao início do século XX, subdividido em dois tópicos balizado entre as Guerras Mundiais e o Pós-Guerras.

Por fim, o terceiro subcapítulo aborda o contexto nacional do mundo motociclístico. Para a concretização desta secção da estrutura documental, recorrerá-se ao método de investigação, revisão de literatura e fontes disponíveis, quer por meios digitais e/ou analógicos, como artigos científicos e dissertações para a consolidação dos fundamentos.

2- Empresa Parceira: O seguinte capítulo desdobra-se em três tópicos principais que contextualizam a empresa parceira do projecto através dos registos históricos, participações em competições e apresentação da sua gama de oferta.

3- Mobilidade Eléctrica: O antepenúltimo capítulo subdivide-se em dois tópicos. O primeiro abrange ilustra a popularidade dos veículos em duas rodas através da recolha e análise de dados. O seguinte, compila uma breve análise da mudança do paradigma social relativo à mobilidade eléctrica.

4- Projecto: O penúltimo capítulo é subdividido em três tópicos principais, os quais são divididos em subtópicos alusivos às diversas fases do desenvolvimento projectual, representantes da narrativa.

O primeiro tópico ilustra o conceito embrionário desenvolvido individualmente.

O segundo, descreve todo o processo desenvolvido em parceria com a empresa a partir do trabalho executado anteriormente. Aqui, fora aplicado o método de investigação de recolha e análise de dados e, metodologias

projectuais como o desenvolvimento de ideias através de *brainstorming*⁴ e *sketching*⁵ e, prototipagem⁶.

Por último, o terceiro tópico, apresenta o registo fotográfico e a recepção mediática do producto final.

- 5- Conclusão: O quinto e último capítulo apresenta o balanço global da investigação e dos seus resultados das premissas introdutórias. Aponta-se o desenvolvimento presente e possíveis rotas futuras sucintas à esta investigação e projecto, descritos em dois tópicos.

⁴ *Brainstorming*: Termo inglês para referenciar à técnica de exploração criativa de ideias, de um indivíduo ou grupo, através da criação espontânea para um máximo de soluções de um objectivo pré-determinado.

⁵ *Sketching*: Termo inglês para referenciar o procedimento do bosquejo; esboços; rascunhos.

⁶ Prototipagem : Etapa do processo de desenvolvimento com foco em testagem e verificação prática de soluções.

1 - O PRIMEIRO MOTOCICLO

1.1 - Combustão interna

A invenção do automóvel surgiu com a vontade de motorizar a carruagem puxada a cavalos, tal como o motociclo surgiu para a bicicleta. É reconhecido que o primeiro motociclo é o Daimler Reitwagen ou Einspur (Figura 1). Este modelo consistia na aplicação de um motor de combustão interna⁷, num chassis⁸ e rodas em madeira, concebido pelos engenheiros Gottlieb Daimler e Wilhelm Maybach em 1885 (Forgey, 1998).

No entanto, existem outros dois veículos que são considerados como “o primeiro motociclo”: a Michaux-Perreaux (Figura 2) e a Sylvester “Roper” (Figura 3), ambas com motor a vapor. Não se sabe ao certo qual ano da construção mas, é normalmente indicado o ano de 1867, ou seja, cerca de vinte anos antes da construção da Einspur (Kresnak, 2008).

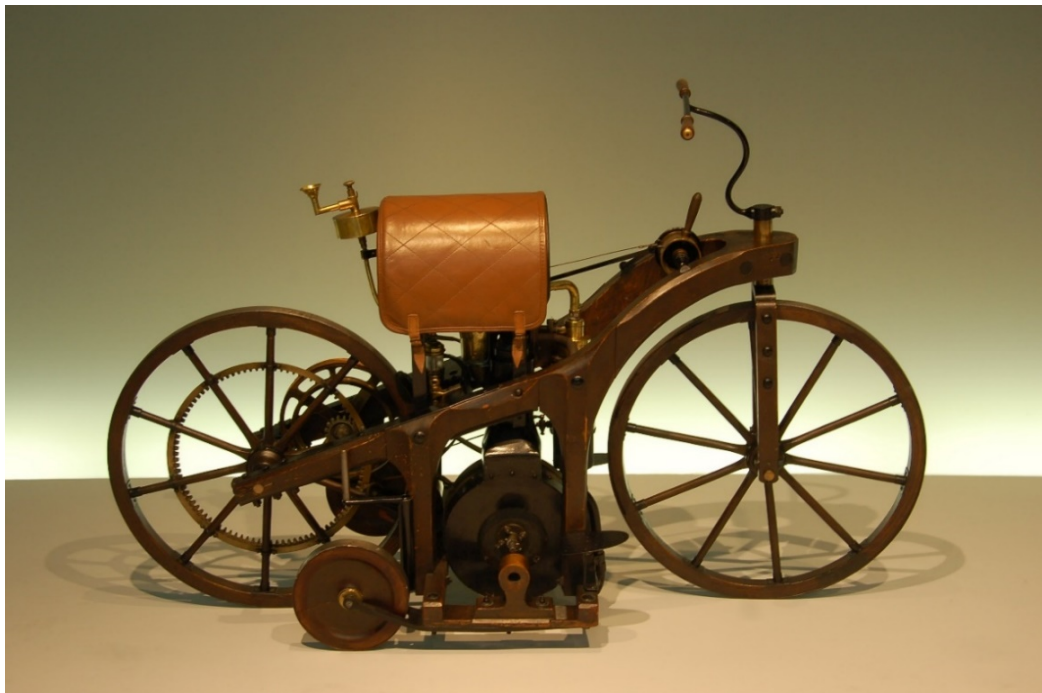


Figura 1 - Daimler Reitwagen “Einspur” (1885)

⁷ Motor de combustão interna: Máquina que converte a energia química em mecânica internamente. Gasolina e Diesel são exemplos de combustíveis.

⁸ Chassis: Estrutura que suporta as diferentes parte de um veículo: motor, diferencial, travões, painéis, etc. Também conhecido como quadro ou carroçaria.



Figura 2 - Micheux-Perreux Steam Velocipede (1867)



Figura 3 - Sylvester "Roper" Steam Velocipede (1867)

Então, qual o verdadeiro “primeiro motociclo”? Depende da definição do termo.

Segundo o dicionário Oxford: um motociclo é “um veículo de transporte com duas rodas, movido por um motor, com um assento para o condutor e muitas vezes um assento para um passageiro atrás do mesmo” (*Motorcycle / Oxford*, sem data). Deste modo, coloca os veículos Michaux-Perreaux e a Sylvester “Roper” como os pioneiros.

Porém, ambas eram movidas por motores a vapor, o que não coincide com as características familiares de um motociclo. Assim, poderá ser considerado a definição segundo a Encyclopedia Britannica: um motociclo é “qualquer veículo motorizado de duas rodas ou, menos comumente, de três rodas, movido por um motor de combustão interna.” (*Motorcycle / Britannica*, sem data), o que coloca a Einspur como o primeiro, pois, este era movido por um motor de combustão interna com Ciclo de Otto⁹, alimentado a diesel.

Contudo, o desenvolvimento destes três projectos seriam descontinuados: o Michaux-Perreaux, com apenas uma unidade construída; a Sylvester “Roper”, destruída num acidente durante a exibição do seu motociclo que, provocara a morte do seu inventor (Boston Daily Globe, 1896) e, o Einspur que, essencialmente, servira como um banco de ensaios de um veículo motorizado o qual, posteriormente, seria abandonado em prol do desenvolvimento de veículos com quatro rodas (Setright, 1979).

No outro lado do Atlântico, a 1897 nos Estados Unidos da América, os irmãos Louis e John Semple Clarke fundariam a Pittsburgh Motor Vehicle Company, actual Autocar (*Autocar*, sem data) . Como engenheiro e director da sua empresa, Clarke construiria um triciclo alimentado por um motor a gasolina. Este veículo, com um “aspecto bastante moderno, monocilíndrico, com motor montado logo à frente do eixo traseiro” (Maia Barbosa, 2016, p. 30), serviria como um banco de testes e experiências que resultariam no desenvolvimento de um veículo com quatro rodas. Este veículo, apelidado de “The Pittsburgher” (Figura 4), já ostentava a designação de Autocar em 1898, marco do início da marca de veículos mais antiga dos Estados Unidos da América (*1898 Autocar Runabout - The Henry Ford Museum*, sem data).

⁹ Ciclo de Otto: Ciclo termodinâmico que descreve o funcionamento de um motor a combustão, comumente conhecido como motores a quatro-tempos: Admissão, Compressão, Combustão e Escape. A invenção é atribuída ao engenheiro alemão Nikolaus Otto a 1860. No entanto, a patente do primeiro motor a quatro-tempos é disputada entre Nikolaus Otto (1867), Alphonse Beau de Rochas (1861) e, Eugenio Barsanti e Felice Matteucci (1855).

Mas nenhum destes projectos foram produzidos em massa para a venda ao público. A resposta apareceria com no final do século XIX com a Hildebrand & Wolfmüller (Figura 5) o qual, é considerado como o primeiro motociclo de produção em massa (Krens & Guggenheim Museum, 1998), desenvolvida pelos irmãos Heinrich e Wilhelm Hildebrand em conjunto com Alois Wolfmuller. Este modelo era alimentado por um motor de combustão interna a gasolina (Figura 6), no qual foram produzidas cerca de dois milhares de unidades (Wilson, 1995).



Figura 4 - Autocar Runabout "The Pittsburgher" (1898)



Figura 5 - Hildebrand & Wolfmüller (1897)

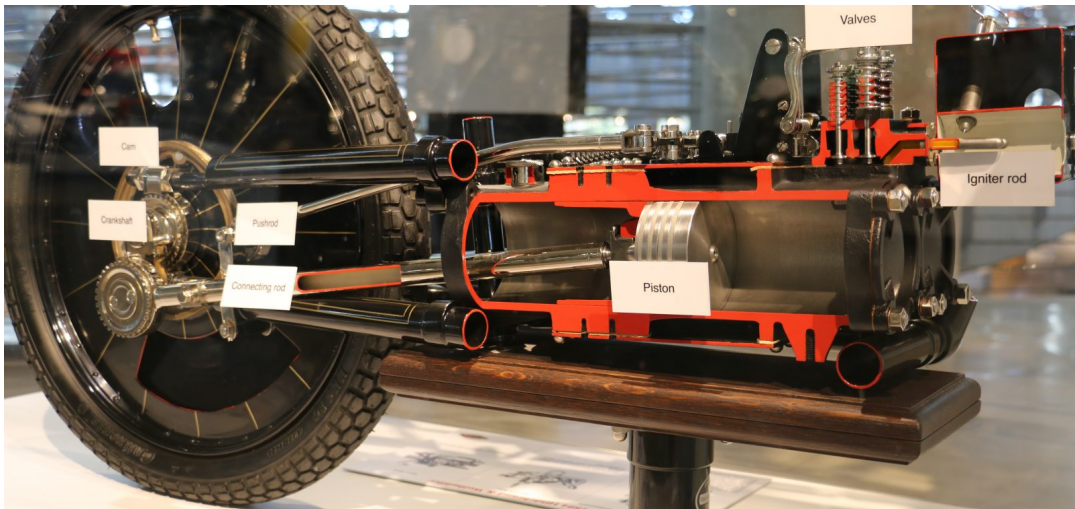


Figura 6 - Motor de combustão interna a gasolina da *Hildebrand & Wolfmüller*

1.2 -Motricidade eléctrica

Com a mudança do panorama actual a favor do desenvolvimento e aplicação de soluções “amigas do ambiente”, surgem respostas de mobilidade eléctrica no mundo dos motociclos.

Mas o conceito de um motociclo alimentado a electricidade não é uma ideia recente, do século XXI. Existem pelo menos quatro registos de patente durante o início do século XIX, nos Estados Unidos da América, divididos por dois autores - Libbey Hosea W. e Ogden Bolton Jr – listado como os seguintes, por ordem de registo:

- US547441A: com pedido de registo nº 547,441 a 28 de Fevereiro de 1884 (H.W. Libbey, 1895) (Figura 7)

- US552271A: com pedido de registo nº 552,271 a 19 de Setembro de 1895 (Bolton Jr., 1895) (Figura 8, Figura 9, Figura 10)

- US596272A: com pedido de registo nº 596,272 a 17 de Outubro de 1895 (H.W. Libbey, 1897) (Figura 11)

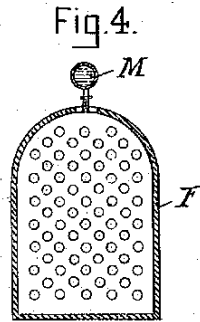
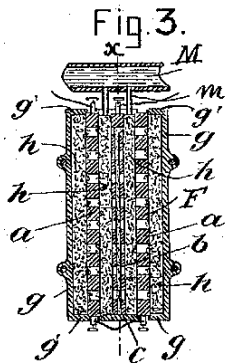
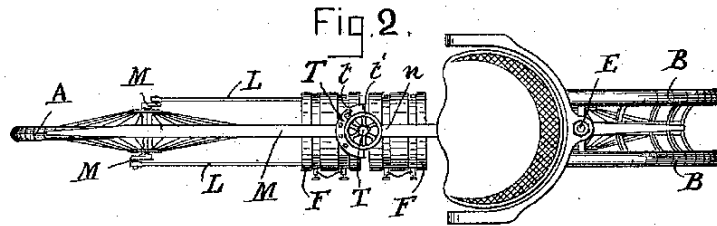
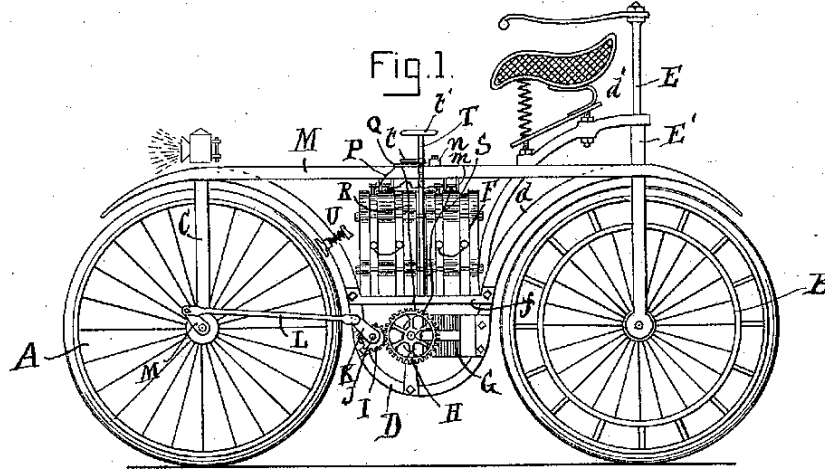
- US596273A: com pedido de registo nº 596,273 a 30 de Novembro de 1895 (H.W. Libbey, 1897) (Figura 12)

(No Model.)

H. W. LIBBEY.
ELECTRIC BICYCLE.

No. 547,441.

Patented Oct. 8, 1895.



Witnesses.
Manfred L. Kerwin.
Lama E. Hayward.

Inventor.
Hosea W. Libbey
by Edwin Blanta
Attorney.

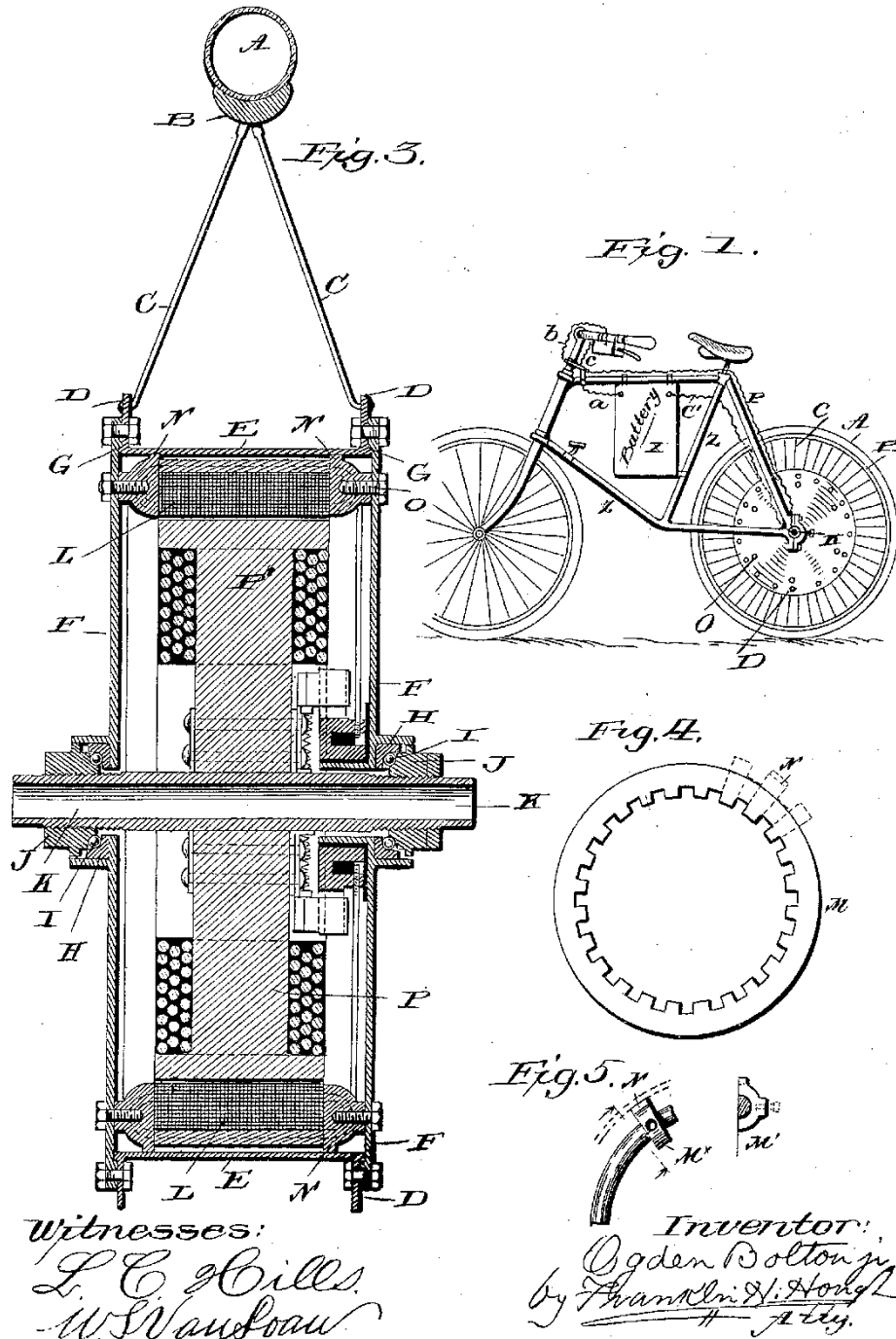
ANDREW B. GRAHAM PHOTO-LITHO WASHINGTON, D.C.

Figura 7 - Patente US547441A de H.W.Libbey

O. BOLTON, Jr.
ELECTRICAL BICYCLE.

No. 552,271.

Patented Dec. 31, 1895.



ANDREW B. GRAHAM, PHOTO-LITHO WASHINGTON, D.C.

Figura 8 - Patente US552271A de O.Bolton Jr (página 1)

(No Model.)

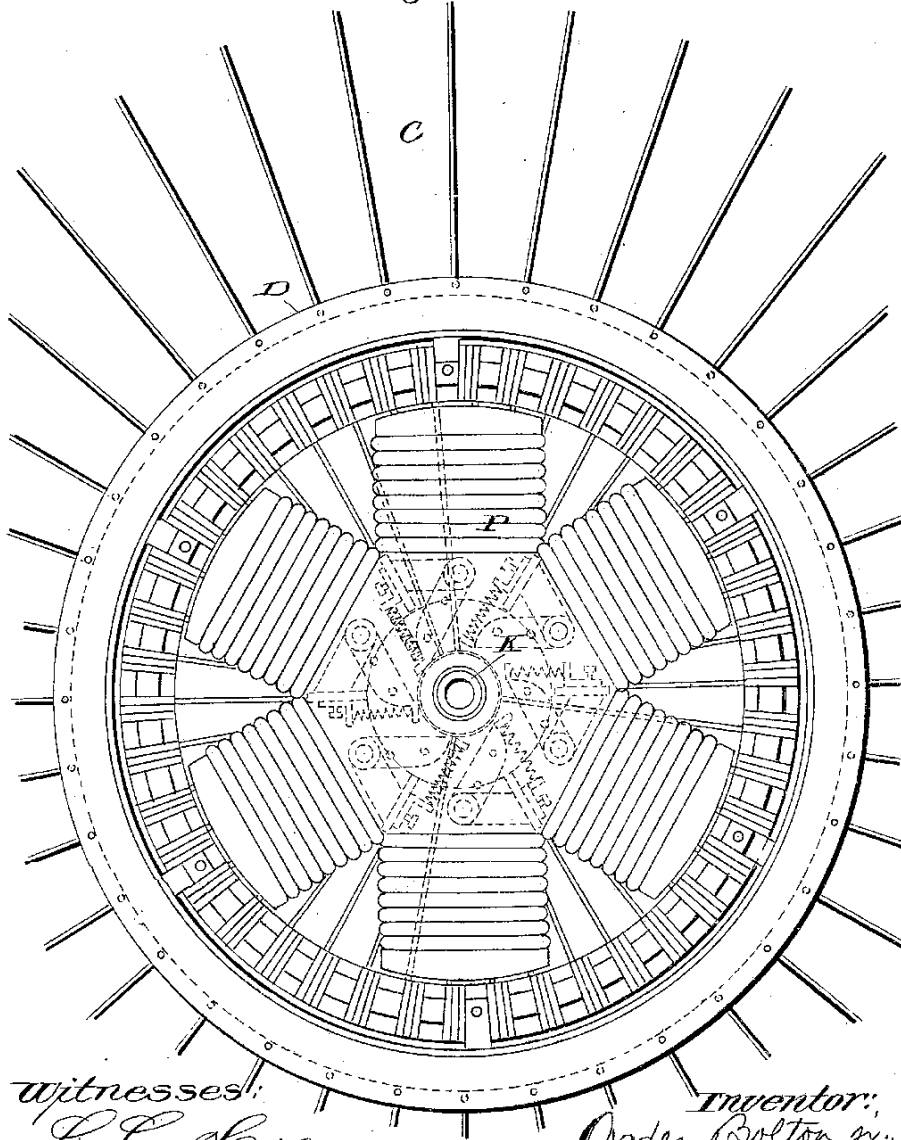
3 Sheets—Sheet 2

O. BOLTON, Jr.
ELECTRICAL BICYCLE.

No. 552,271.

Patented Dec. 31, 1895.

Fig. 2.



Witnesses:
L. C. Hillis.
W. S. Van Soan.

Inventor:
Ogden Bolton Jr.
J. Franklin H. Howell
Att'y.

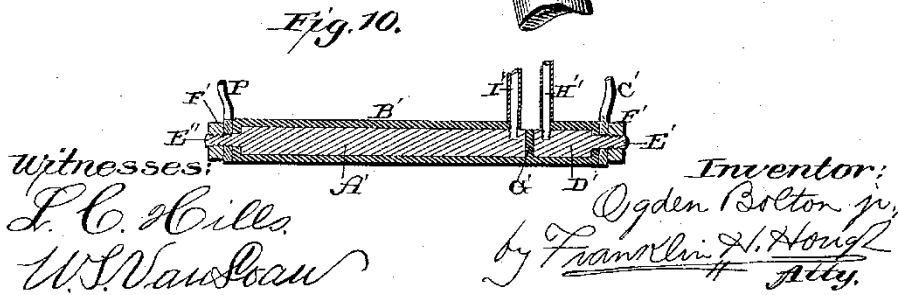
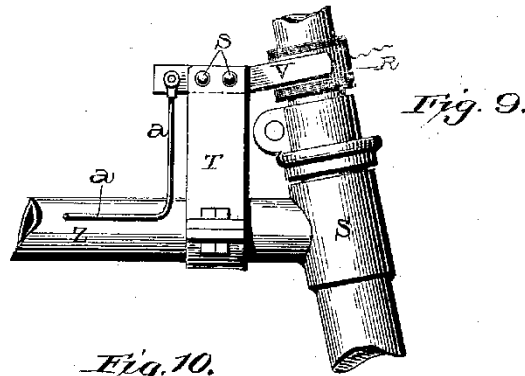
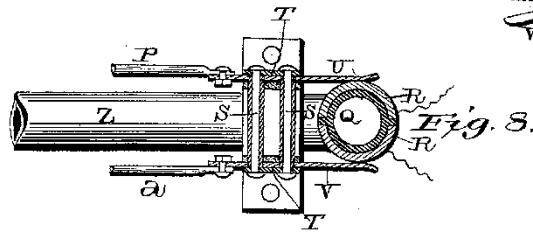
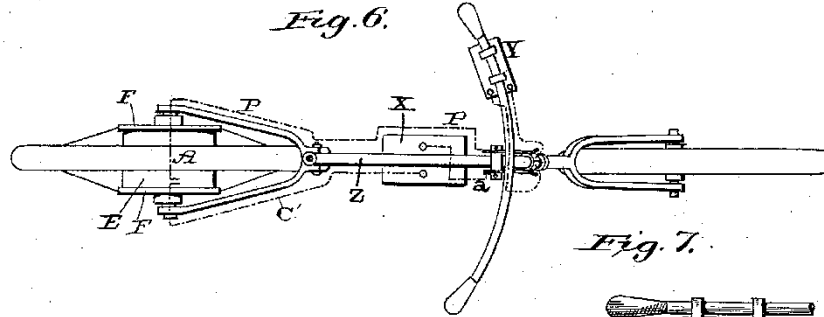
ANDREW B. GRAHAM, PHOTO-LITHO, WASHINGTON, D.C.

Figura 9 - Patente US552271A de O.Bolton Jr (página 2)

O. BOLTON, Jr.
ELECTRICAL BICYCLE.

No. 552,271.

Patented Dec. 31, 1895.



Witnesses:
L. C. Hills
W. S. Van Loan

Inventor:
Ogden Bolton, Jr.
 by *Franklin N. Hough*
 Atty.

Figura 10 - Patente US552271A de O.Bolton Jr (página 3)

(No Model.)

H. W. LIBBEY.
ELECTRIC BICYCLE.

No. 596,272.

Patented Dec. 28, 1897.

Fig. 1.

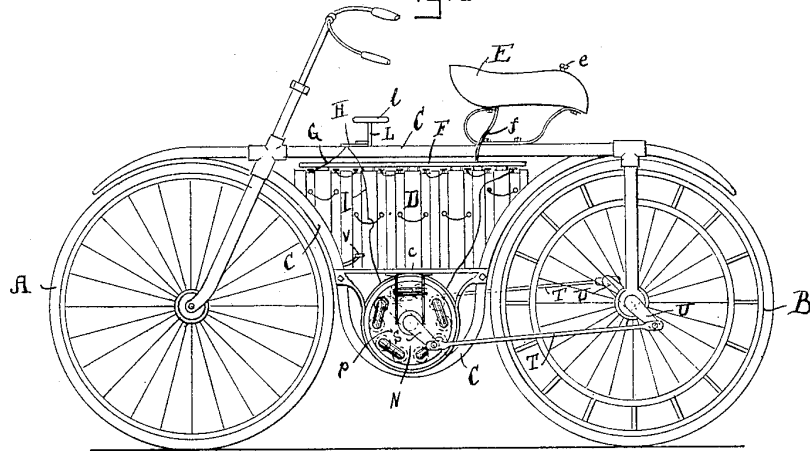


Fig. 2.

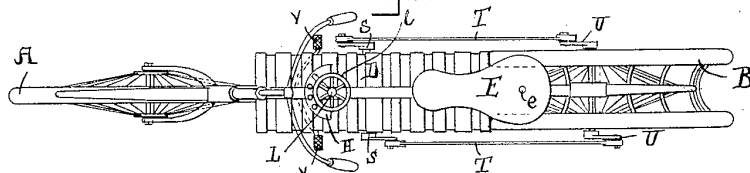


Fig. 5.

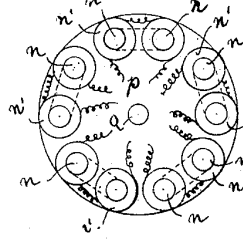


Fig. 3.

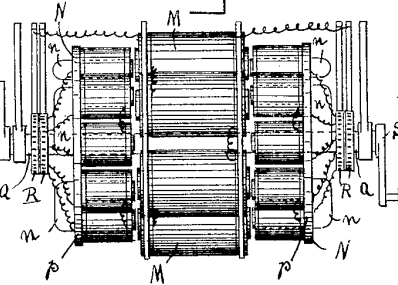


Fig. 4.

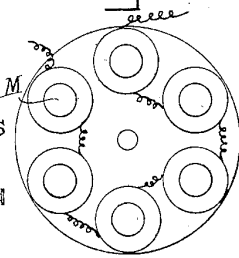
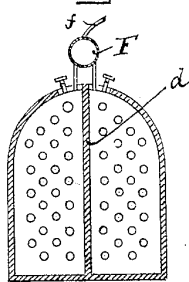


Fig. 6.



Witnesses.
Manfred J. Herwin
Laura E. Hayward

Inventor.
Hosea W. Libbey
 by *Edwin Blanta*
 Attorney.

THE NORRIS PETERS CO., PHOTO-LITHO., WASHINGTON, D. C.

Figura 11 - Patente US596272A de H.W.Libbey

(No Model.)

H. W. LIBBEY.
ELECTRIC BICYCLE.

No. 596,273.

Patented Dec. 28, 1897.

Fig. 1.

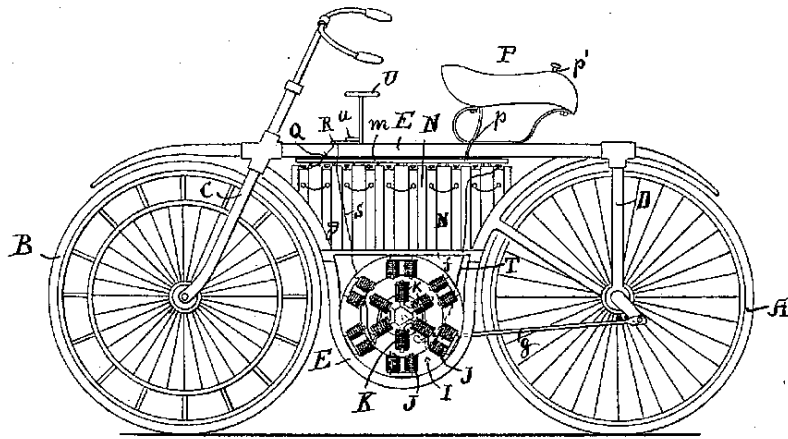


Fig. 2.

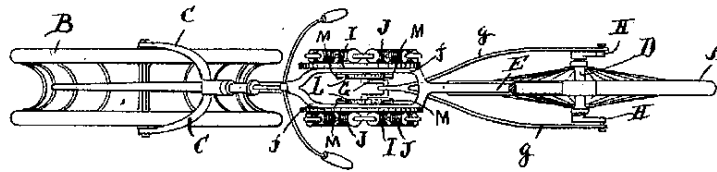
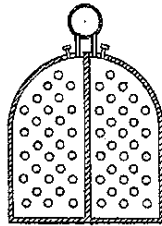


Fig. 3.



Witnesses.
Thompson J. Kerwin
Edward L. Brown

Inventor.
H. W. Libbey
by Edwin Blanta
attorney.

THE MORRIS PETERS CO. PHOTO-LITHO, WASHINGTON, D. C.

Figura 12 - Patente US596273A de H.W.Libbey

Não obstante, a primeira demonstração com sucesso de um veículo movido a electricidade seria realizada pelo engenheiro eléctrico e inventor francês Gustave Trouvé (Figura 13). O acontecimento realizara-se a 19 de Abril de 1881 na Rue Valois, Paris, França (Clerc, 2016).

O veículo consistia na aplicação de um conjunto de baterias recarregáveis num chassis do “triciclo Starley” (Kemp Starley, 1883), assistido por um motor eléctrico Siemens, melhorado pelo inventor. Apesar do projecto ter obtido imenso sucesso durante a sua apresentação ao público, Trouvé nunca conseguiu patentear a sua ideia pois, o conceito de tal veículo já se encontrava patenteado como “triciclo Humber”, apesar deste ser alimentado por um motor a vapor (D’Orleans, 2018).



Figura 13 - Réplica do triciclo de Gustave Trouvé, construído por Christian Richards

Independentemente, não impediu de Trouvé patentear dezenas de novas ideias, entre as quais, aproveitara as baterias e motor eléctrico do triciclo para a aplicação num barco. (Desmond, 2015)

É de observar que durante o mesmo ano de 1881, um projecto idêntico surgira na Alemanha com o nome de Ayrton & Perry. Este, utilizava o mesmo chassis Starley do conceito de Trouvé, no entanto, sem recurso aos pedais como a única diferença (Ridden, 2011).

1.3 - Final do século XIX e início do século XX

Com a mudança do século, tornou-se evidente que o sistema motriz que iria ganhar mercado seria alimentado por motores de combustão interna. Desde do sucesso com a Hildebrand & Wolfmüller dos irmãos Heinrich e as experiências de Louis S. Clarke, em Pittsburg, invenções e desenvolvimento do motociclo sucediam-se sem aparente abrandamento. Este seria acompanhado por uma “enorme quantidade de invenções e descobertas. (...) Henry Becquerel descobre a radioactividade e partilha com Pierre e Marie Curie o Prémio Nobel da Física em 1903. Nos primeiros dez anos do século surgem o dirigível Zeppelin (1900, Alemanha), o primeiro ar condicionado (1900, EUA), a máquina de escrever eléctrica (1901, EUA), a lâmina de barbear (1901, EUA), a primeira transmissão de voz humana por radio (1906, EUA), a comercialização da Aspirina (1905, Alemanha), o registo sonoro no em filme (1906, GB)” (Maia Barbosa, 2016, p. 30)



Figura 14 - Carl Oscar Hedstrom

Como consequência, surgem marcas como a Indian Motorcycle Company - pelas mãos de Carl Oscar Hedstrom (Figura 14) e George M. Hendee (Figura 15)- em 1901 e, Harley-Davidson - por William S. Harley e Arthur Davidson - em 1903, com soluções fiáveis para o dia-a-dia. Em paralelo, veículos como o motociclo de Glenn Curtiss, alimentado por um motor V8 (Figura 16), bateria o recorde de velocidade com 219 km/h. (Maia Barbosa, 2016, p. 31)



Figura 15 - George M.Lendee

O início do século XX traduzir-se-ia com uma maior afirmação do motociclo devido à crescente demanda e com a criação de organizações dedicadas, traduzida pela procura incessante de melhorias mecânicas e materiais, como o quadro, suspensão, braços oscilantes¹⁰, sistemas de travagem e motores.

¹⁰ Braço oscilante: Componente estrutural do sistema de suspensão de um veículo que permite o movimento suave, independente e estável da roda. Também conhecido como escora.

Com o avanço da tecnologia motociclística, os veículos, “tal como os seus contemporâneos desportivos de quatro rodas – converteram-se rapidamente em gigantes propulsionados por motores colossais.” (Riemschneider & Grosenick, 2001, p. 123). No entanto, tais potências e velocidades restringiam o número de possíveis compradores, pois muitos procuravam máquinas mais ligeiras, ágeis, fiáveis e fácil manutenção.

É então que começam a surgir motociclos mais ligeiros, adaptados à utilização quotidiana. No final da primeira década século XX, a indústria francesa surge com uma nova solução para os quadros destes motociclos, com quadros mais baixos, com o tubo superior a descer junto ao selim. Este estilo seria rapidamente absorvido pelas indústrias inglesas, belgas e alemães e oferecido amplamente nos seus catálogos. (Lopes da Silva et al., 1995a, p. 32)

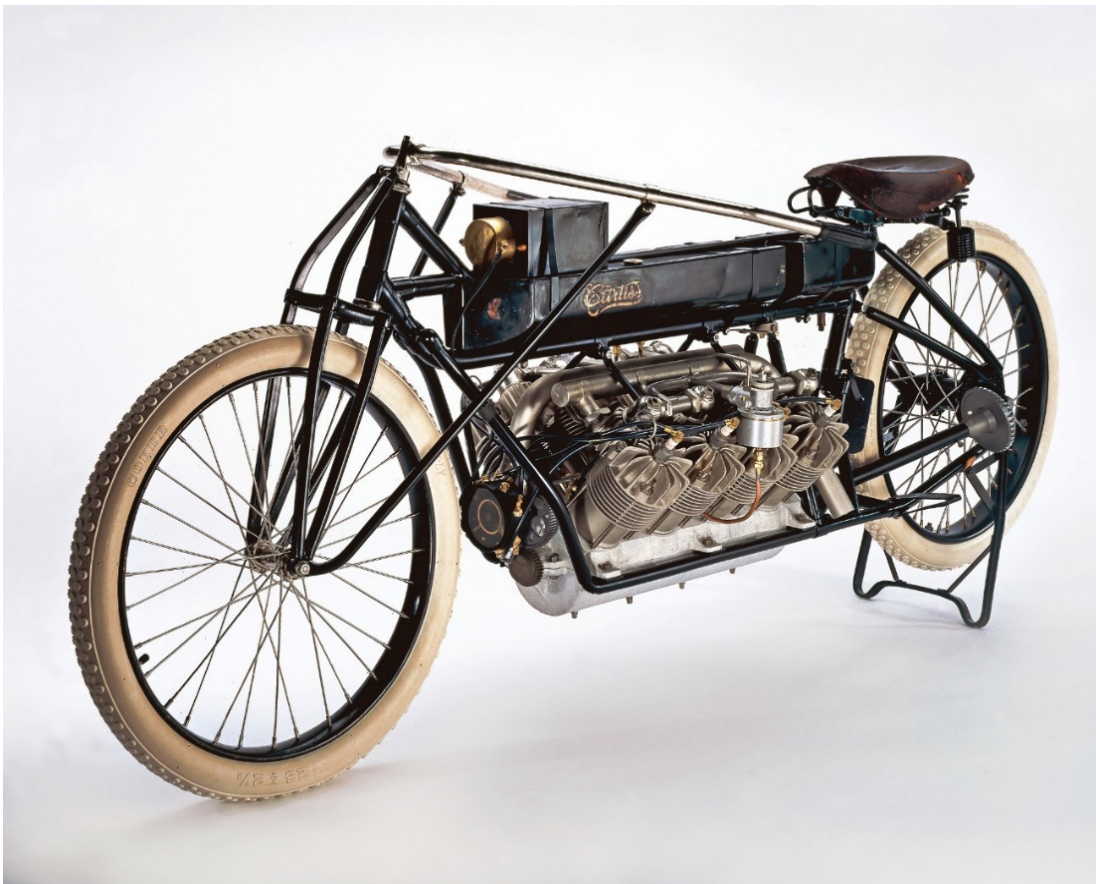


Figura 16 - Curtiss V-8

1.3.1 - Guerras Mundiais

A abordagem orientada à criação de motocicletas mais leves seria interrompida pela Primeira Guerra Mundial, onde o esforço de guerra orientar-se-ia ao desenvolvimento e fabrico de veículos mais adaptados aos campos de batalha.

É durante este período que surgem os primeiros aviões de guerra, tanques, automóveis e motocicletas preparados para as necessidades bélicas (Maia Barbosa, 2016, p. 32), impulsionou o avanço e teste tecnológico pois, até à época, “a ignorância quase total relativamente à fadiga e resistência dos materiais, fazia com que as máquinas produzidas até 1910 fossem apenas curiosidades com reduzida fiabilidade.”. (Barbosa, 2018, p. 18)

Um exemplo do esforço é a Triumph Model H (Figura 17), em particular, considerada por muitos como o primeiro “motociclo moderno”. Introduzida em 1915, equipada com um motor a quatro tempos com 550cc¹¹ refrigerado a ar e, com caixa de três velocidades Sturmey-Archer e transmissão por correia.

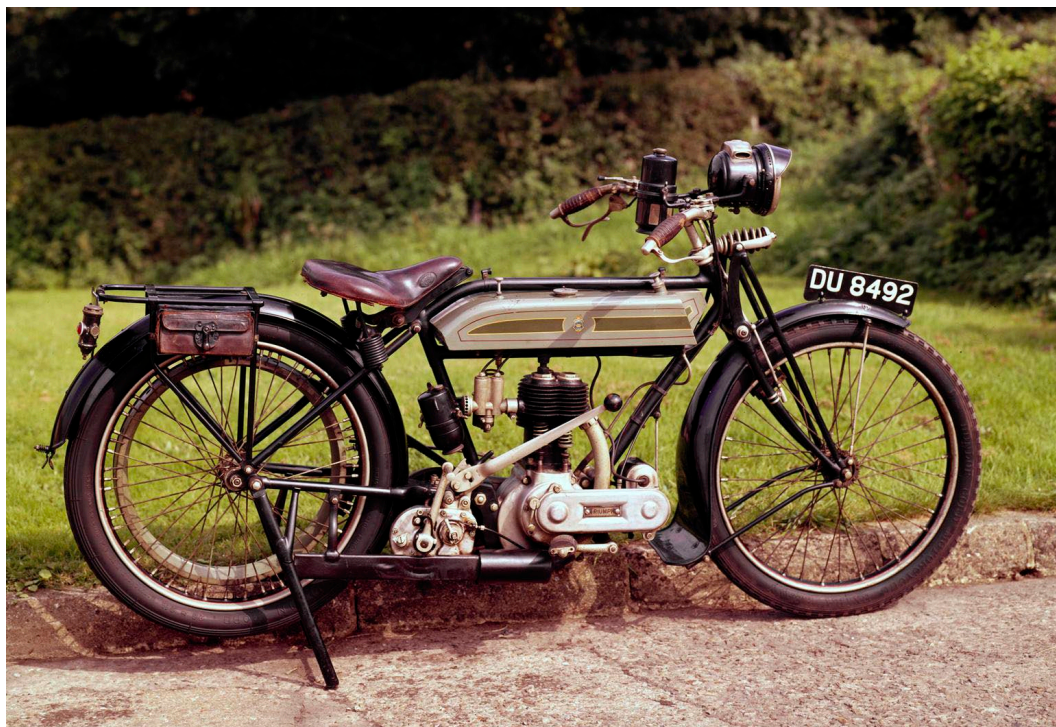


Figura 17 - Triumph Model H (1917)

¹¹ cc: Abreviação para Centímetros Cúbicos; Medida utilizada para a caracterização de um motor correspondente à soma dos volumes internos dos cilindros de um motor; cc = cm³

A grande inovação deste modelo era transmissão motriz à roda por corrente, desenhada por Mauritz Johann Schulte (parceiro do fundador Siegfried Bettmann) e a ausência de pedais, o que tornava o veículo altamente fiável e que, rapidamente ganhou a alcunha de “Trusty Triumph” (Triumph Fiel).

Outras marcas que surgiram no início do século e, conhecidas pelo seu *pedigree*¹² desportivo como a Norton, English Royal Enfield, “Norton, AIS, Velocette, BMW, Gilera e Moto Guzzi, voltavam-se maciçamente para a construção de motociclos com a finalidade de transportar soldados e armas de conflito eminente” (Morley, 2000, p. 62)

Durante este período, os motociclos utilizados para fins militares sofreriam problemas de fiabilidade e baixas prestações. No entanto, com a sua extrema importância no campo de batalha devido à sua rapidez, maneabilidade e pequenas dimensões (Maia Barbosa, 2016, p. 33).



Figura 18 - Harley-Davidson WL 750cc (1946)

¹² *Pedigree* (desportivo): Termo para referenciar o historial associado à competição automobilística.

Contudo, o grande avanço apenas aconteceria durante a Segunda Guerra Mundial, devido ao esforço bélico. Marcas alemãs como a DKW e NSU e, a inglesa BSA tornar-se-iam as maiores empresas produtoras de motocicletas. Alguns dos diversos modelos para fins militares seriam adaptados de modelos civis, como a Harley-Davidson WL (Figura 18) que, ganharia as designações WLA e WLC com o fornecimento ao exército norte-americano e canadiano, respectivamente. (Maia Barbosa, 2016, p. 34)

Outros modelos seriam desenvolvidos propositadamente para fins militares, como a Zündapp KS750 e a BMW R75 (Figura 19), as quais partilhariam cerca de 70% das suas peças “para facilitar a manutenção” (Barbosa, 2018, p. 35) e corte de custos. A BMW R75 receberia o apelido de “elefante verde” dentro da Wehrmacht¹³, devido às suas características. Também seria a primeira mota a utilizar a tecnologia de travões hidráulicos nas rodas traseiras. (Maia Barbosa, 2016, p. 35)



Figura 19 - BMW R75 750cc (1940)

¹³ Wehrmacht: (força de defesa) foi o nome das forças armadas combinadas exército (Heer), marinha (Kriegsmarine) e força aérea (Luftwaffe) do Terceiro Reich da Alemanha Nazi, entre 1935 e 1945.

1.3.2 – Pós-Guerra



Figura 20 - Piaggio Vespa (MP6) 98cc - primeiro protótipo (1946)

Com o final da Segunda Guerra Mundial, surgiria a necessidade do desenvolvimento e produção de veículos a baixo custo e consumo de combustível. É durante este período que surge a famosa Vespa (Figura 20), desenvolvida e produzida pela Piaggio, através do aproveitamento das “peças excedentárias de aviões de guerra: o motor de 98cc era utilizado para accionar os trens de aterragem, as suspensões, as rodas os próprios trens de aterragem foram reutilizados, assim como a própria estrutura de alumínio da fuselagem dos aviões.” (Maia Barbosa, 2016, p. 37)

Este novo conceito de motociclo, permitira a rápida e fácil deslocação da população nos meios urbanos. Este factor tornaria o veículo num ícone e, conseqüentemente, obrigaria a diversas marcas criarem as suas próprias versões.

Assim, surgiriam diversas empresas com as suas soluções: a Lambretta, da Innocenti, “Heinkel, NSU, Hercules, KTM, Vénus, Maico, Capri, Contessa TWN, Triumph,

BSA-Sunbeam, Zündapp, Griffon, Peugeot e em 1966 mesmas as portuguesas Famel, OSP e Casal criam scooters, sendo a Casal Carina (Figura 21) a mais icónica das scooters nacionais” (Maia Barbosa, 2016, p. 37)



Fonte: (*Casal S170 Carina (S170 Carina) / Motos de Portugal*, sem data)

Figura 21 - Casal Carina 170cc

O motociclo tornar-se-ia um objecto associado à liberdade com o crescimento da sua popularidade e demanda e, um ícone de estatuto e culto, posteriormente. Com o aumento do número de pequenas e grandes indústrias dedicadas à produção deste veículo, a elevada concorrência traduzir-se-ia na “procura incessante por melhorias mecânicas e materiais – entre elas o quadro, suspensão, braços oscilantes, sistemas de travagem e motorização, dirigidas inevitavelmente por uma evolução constante do desenho.” (Cação Azevedo, 2017, p. 12)

Este fenómeno aumentaria com a entrada das motos de origem japonesa, durante os anos setenta, com productos tecnologicamente mais avançados, “motores mais leves e com maior potência, elevado conforto na condução e, acima de tudo, o baixo custo combinado com a eficiência superior.” (Cação Azevedo, 2017, p. 12), tendência que manteria até aos dias de hoje.

1.3 - Motos em Portugal

1.3.1- Importação e Guerras Mundiais

A viagem do motociclismo em Portugal iniciar-se-ia nos finais do século XIX e inícios do século XX, na época de disputa e decadência nacional entre a Monarquia e os Republicanos. O apogeu iniciar-se-ia com a Implantação da República, a 5 de Outubro de 1910, resultado do famoso Mapa Cor-de-Rosa e o Ultimato Britânico, entre os quais a “impossibilidade de resistência provocou a queda” e daria “início a um profundo movimento de descontentamento social, que implicava directamente a família real” (Maia Barbosa, 2016, p. 51). Consequentemente, as inovações como as bicicletas e motociclos e, posteriormente, os aviões e automóveis, entrariam no país através das classes nobres e burguesas.

A importação deste tipo de veículo iniciar-se-ia como um objecto de lazer, no início do século, a 1895, com a primeira apresentação ao público no Velódromo das Devezas, no “Benedicto Ferreirinha, um conhecido ciclista e jogador de ténis, percorreu 10 mil metros em 17.01 minutos” (Maia Barbosa, 2016, p. 52) e posteriores realizações de provas desportivas, evoluiria o veículo como um objecto de transporte durante as décadas seguintes. A 1907, inaugurar-se-ia as primeiras placas indicadoras (sinais de trânsito) para automobilistas e motociclistas em Lisboa e, surgiria a regulamentação por decreto a venda de “bicicletas e tricicletas a motor” (Maia Barbosa, 2016, p. 58). Pouco anos depois, a 1911, surgiria o primeiro Código da Estrada português, no qual indicaria a obrigatoriedade da utilização da matrícula nos veículos motorizados e cartas de condução pelos utentes.

Após a Primeira Guerra Mundial, a 1927, formar-se-ia o Moto Clube de Portugal, sediado na “Avenida dos Aliados, 71 no Porto” por “Alberto Pinto de Almeida, Joaquim José Nunes Gonçalves, Joaquim Pedro Von Haffe, Joaquim Júlio da Cunha Moraes, Jorge Machado, Henrique da Cunha e Leite, Manuel Alves Machado, Manuel Joaquim Gonçalves da Silva e Silvério Nobre” (Maia Barbosa, 2016, p. 60). No ano seguinte, vigorar-se-ia novas regras no Código da Estrada português como por exemplo, a circulação pela direita e cedência de passagem à direita.

Com o início e decorrer da Segunda Guerra Mundial, Portugal entraria numa fase de grandes dificuldades e escassez de materiais como o combustível, pneus e peças com as restrições de importação. Consequentemente, o racionamento de combustível entraria em vigor e apenas os veículos oficiais e médicos estavam isentos à limitação. Deste modo, a solução tornar-se-ia a utilização de gasogénio, álcool e de outros carburantes para o abastecimento de veículos ligeiros e pesados.

1.3.1.1 Gasogénio

Este equipamento, viria a ser utilizado para a produção de gás combustível para a alimentação dos motores de combustão interna, através da conversão de matérias-primas como a madeira e o carvão, em gás. Como resultado, vários motociclos seriam adaptados para a combustão de gasogénio através “oficinas de todo o país, uma delas o Stand Vitória no Porto, que em 25 de Fevereiro de 1943 anunciava a produção de um modelo de gasogénio a carvão para motociclos” (Maia Barbosa, 2016, p. 61)

1.3.1.2- Gero-admissor

O Gero-admissor tratar-se-ia de um curioso invento de Eng.^o António José Ramos, cientista do Laboratório da Companhia de Gás e Electricidade, demonstrara “na presença de altas patentes, numa motocicleta de motor a combustão, cujo o combustível era a água.” (Maia Barbosa, 2016, p. 68)

O funcionamento deste equipamento basear-se-ia na separação do hidrogénio da água para obtenção do combustível batizado de Hidrogazol. Com este invento, o rendimento e economia eram 95% superiores a um motor a gasolina, segundo os autores de uma publicação na revista O Volante, a 1927 (Lopes da Silva et al., 1995b).

A patente desta invenção fora “registada sob o nº17166 em 8 de Setembro de 1932 no nome de António José Ramos Ribeiro” (Maia Barbosa, 2016, p. 69) . “O Gero-admissor permitia a utilização prática e a aplicação industrial do hidrogénio como combustível em motores de combustão. Ao utilizar depósitos de gás, para armazenamento do gás pressurizado produzido pelo Gero-admissor, cuja compressão é realizada com recurso

do próprio motor. Não existe registo fotográfico do veículo-protótipo que circulou durante quinze anos sem quaisquer problemas.” (*Invertors of the XX Century*, 2014, p. 2)

1.3.2 – Era das baixas cilindradas

O desempenho e o papel decisivo que a Vespa obtivera no desenvolvimento da motorização, indústria mecânica e o transporte individual, consagrar-lhe-ia o estatuto de objecto de culto até aos dias de hoje.

“Portugal não ficou à margem do processo de massificação da motorização individual. Apesar de um certo desfasamento cronológico, medido em duas a três décadas, ele está directamente relacionado com a indústria de motorização baseada na construção de bicicletas e, posteriormente, de ciclomotores, as motorizadas de que todos ouvimos falar e com as quais nos cruzamos, cada vez com menor frequência, nas nossas deslocações quotidianas.” (Ramos et al., 2003, p. 22)

Com as alterações ao Código da Estrada a 1949, a condução de motociclos com cilindrada inferior a 50cc tornar-se-ia possível apenas com um pedido de licença nas Câmaras Municipais. Com esta nova legislação, muitas empresas começariam “a importar velomotores semelhantes de diversas marcas: Pellegrino, Pirotta, Mota, Alpino, Ilo, DKW, NSU, Victoria, Zündapp, Sachs, Lutz, etc” (Maia Barbosa, 2016, p. 73).

No entanto, devido às restrições impostas pelo Estado Novo, as quais proibia a importação em grandes quantidades, as empresas optariam pela importação apenas dos motores. Inicialmente, começariam a serem importados motores Cucciolo, de fabrico italiano, “estas pequenas unidades de 48cc a quatro tempos com válvulas à vista” (Maia Barbosa, 2016, p. 40) permitiriam a fácil acoplagem em bicicletas. Este factor, motivaria o nascimento do mercado dos ciclomotores em Portugal e, conciliado com êxodo dos trabalhadores para as áreas industriais localizado nas zonas periféricas das cidades, contribuiria para o rápido crescimento deste sector.

Com a massificação deste veículo, começariam a surgir novas soluções motrizes de outros fabricantes como Solex e Sachs e, nasceriam diversas marcas nacionais dedicadas ao fabrico de motociclos de baixa cilindrada, entre as famosas: Casal, EFS, Macal, Pachancho, Famel, SIS-Sachs.

2 - EMPRESA PARCEIRA

2.1 – História

As origens da actividade da empresa iniciaram-se a 1981, com a abertura de uma oficina e modificações de motos para Enduro e Todo-o-Terreno pelas mãos de António Pinto. Apenas seis anos mais tarde, seria co-fundada a empresa com o nome de AJP Motos, sigla derivada das iniciais dos nomes dos irmãos António Pinto e Jorge Pinto, em Penafiel («AJP Motos», 2022).



Fonte: Arquivo AJP Motos

Figura 22 - Protótipo AJP Ariana 125

A 1987, a empresa iniciar-se-ia com a construção do protótipo Ariana 125, derivada da Casal K276 (Pinto, sem data-a, par. 4), batizada com o nome da filha que nascera no mesmo ano (Figura 22) e, estrear-se-ia a 1990, com a apresentação do modelo (Figura 23) equipada com um motor Casal 125cc a dois tempos. O motociclo seria apresentaria “soluções técnicas que seriam exploradas em futuros modelos” (Pereira,

2015, p. 9), como a aplicação da suspensão invertida ¹⁴frontal e o uso de jantes com três raios.



Fonte: Arquivo AJP Motos

Figura 23 – Modelo de produção AJP Ariana 125



Fonte: Arquivo AJP Motos

Figura 24 - AJP Ariana 125 nas competições de Enduro

¹⁴ Suspensão invertida: Tipo de suspensão telescópica nos motociclos; Oferece uma maior estabilidade, absorção do impacto em terrenos irregulares, maior capacidade de carga; No entanto, o custo de fabrico é relativamente maior comparativamente à suspensão convencional.

Com uma produção de cerca de meia centena de unidades, das quais metade para Portugal e, a outra metade, entre Angola e “mais algumas motos para outros países de língua oficial portuguesa” («Motojornal | Destinada a impressionar...», 1997, par. 3), a empresa estabelecer-se-ia nas competições deste da sua origem com a entrada do seu primeiro modelo nas competições de Enduro e Todo-o-Terreno nacionais (Figura 24). Esse feito seria realizado pelas próprias mãos do co-fundador António Pinto e outros pilotos, que colocariam a marca no pódio por diversas ocasiões.

A 1995, a AJP Motos estabeleceria uma parceria com a empresa de productos petrolíferos Petrogal – actual Galp Energia - com o objectivo de promover os productos lubrificantes da empresa em competições nacionais.



Fonte: (*Motociclismo / Sonho nacional*, 1996, fig. 7)

Figura 25 - Protótipo AJP Galp 50

Com o sucesso desta parceria, esta seria celebrada através da concepção e desenvolvimento de um novo projecto (Figura 25 e Figura 26). Este, tentaria ser vendido à Metalurgia Casal que, por dificuldades financeiras consequente à decadência do mercado 50cc, não concretizaria o negócio (Pinto, sem data-b, Capítulo Anos 90).



Fonte: (*Motociclismo / Sonho nacional*, 1996, fig. 2)

Figura 26 - Protótipo AJP Galp 50 sem carenagem¹⁵



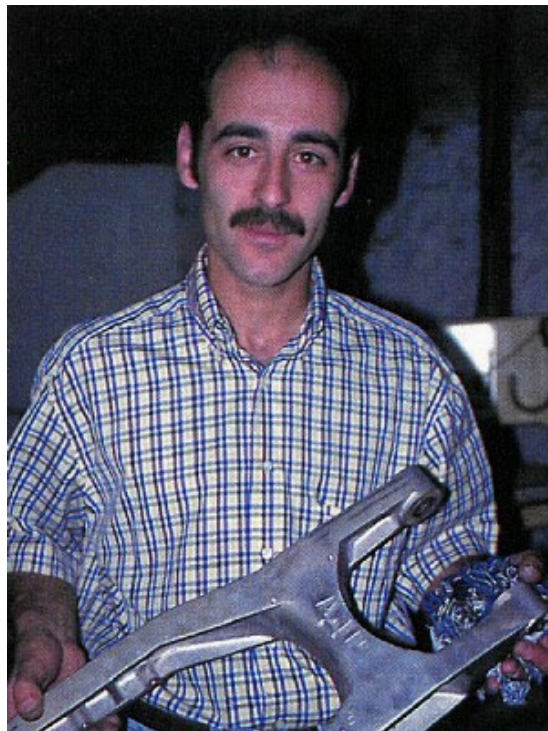
Fonte: Arquivo AJP Motos

Figura 27 - AJP Galp 50R

¹⁵ Carenagem: Conjunto de estruturas ou elementos externos com funções protectoras e/ou aerodinâmicas, por exemplo, os painéis laterais de um motociclo; Plástico, fibra de vidro e fibra de carbono são os materiais mais comuns para o fabrico destes componentes.

Com o fracasso, nasceria a AJP Galp 50R (Figura 27), alimentado por um motor Casal 50cc a dois tempos com refrigeração líquida de água. Contudo, colocaria a marca numa difícil posição financeira e obrigaria a cessação da produção própria até reunir verbas.

Quando as verbas necessárias foram reunidas para a produção do modelo, o mercado 50cc colapsaria devido às alterações das licenças de condução e com o encerramento da Metalurgia Casal no final do século. No entanto, seria com este modelo que a marca apresentaria o “braço oscilante construído em alumínio fundido numa peça única, algo inovador para a época” (AJP Galp 50R - 1, 2022), característica que mantém nos seus modelos até aos dias de hoje (Figura 28).



Fonte: («Motojornal | Destinada a impressionar...», 1997, fig. 3)

Figura 28 - António Pinto a mostrar o braço oscilante da Galp 50

Este modelo também provaria o seu sucesso com a conquista de oito títulos, nas modalidades de Enduro e Todo-o-Terreno, cinco dos quais consecutivos no Campeonato Nacional de Enduro (Pereira, 2015, p. 9). partilhando esse sucesso em “provas internacionais como “Six Days Enduro” e “Gilles Lalay Classic”” (AJP Galp 50R- 2, 2022).

Em 1998, Jorge Pinto sairia da empresa e, entrariam os primos Fernando Seabra e António Soares com injeção de capital na marca de motociclos e assim, evitar a falência e contornar “um dos grandes problemas da AJP, pois com a falência quase completa da indústria nacional das duas rodas, tendo mesmo falido as grandes empresas do sector, tornou-se muito difícil conseguir obter empréstimos bancários, pois os bancos mostravam-se renitentes em emitir empréstimos a esta firma receando que o mesmo lhe acontecesse” (Pinto, sem data-a, par. 7).



Fonte: Arquivo AJP Motos

Figura 29 - AJP PR4 125cc Supermoto

Na entrada do novo século, o lançamento da AJP PR4 (Figura 29) marca um ponto de viragem para a empresa de motociclos nacional. Este novo veículo, equipado com um motor 125cc a quatro tempos proveniente da Ásia – o primeiro modelo com este tipo de motor na história da empresa – apresentaria uma abordagem inovadora com a instalação do depósito de combustível infra ao assento do condutor, semelhante à Piaggio Vespa e pelos modelos MB e MT da Honda, em 1980 (Maia Barbosa, 2016, p. 115). A localização deste elemento resultaria numa “melhoria do comportamento dinâmico” (Pereira, 2015, p. 9) do veículo ao aprimorar o seu baricentro (centro de gravidade).

A produção da PR4 também marcaria o “início exportação da empresa, com as primeiras unidades a serem enviadas para vários países europeus” (Pereira, 2015, p. 9): França, Alemanha e Inglaterra os primeiros destinos das motos da AJP.



Fonte: Arquivo AJP Motos

Figura 30 - AJP PR4 200cc

No ano de 2002, a empresa mudaria para as novas, e actuais, instalações em Lousada. Este novo complexo industrial permitira à empresa o aumento da produção e a utilização de métodos e ferramentas no desenvolvimento dos motociclos.

No ano conseqüente, a marca apresentaria uma nova versão motriz para a PR4: um motor com 200cc a quatro tempos (Figura 30) e, um protótipo durante o Salão de Milão (EICMA¹⁶) (Figura 31). Este novo conceito, alimentado por um motor de 400cc a quatro tempo proveniente da Suzuki e, apresentaria novas soluções construtivas. No entanto, este modelo entraria na fase de produção, contudo, exibiria um conjunto de “avanços tecnológicos” importantes que, “podem ser, ainda hoje, encontrados nos modelos que a fábrica produz” (AJP 400, 2022).

¹⁶ EICMA: Esposizione Internazionale Ciclo Motociclo e Accessori; Feira de exposições de motociclos realizada anualmente em Milão, Itália; Reconhecida como uma das principais exposições internacionais dedicada ao motociclo.



Fonte: Arquivo AJP Motos

Figura 31 - Protótipo AJP 400cc com motor Suzuki apresentado no EICMA 2004



Fonte: Arquivo AJP Motos

Figura 32 - AJP PR3 125 Enduro

No ano de 2007, a empresa lança um novo modelo, denominado de PR3 (Figura 32), baseado no conhecimento adquirido até à data. Este motociclo, alimentado por um motor de 200cc, apresentava uma nova abordagem para a construção do quadro com “longarinas duplas em alumínio”, onde a “simplicidade e a leveza desta solução revolucionou a moto e o seu aspecto visual, apresentando um design moderno e atraente” (Pereira, 2015, p. 9)

Este modelo era apresentado em duas versões principais: MX e PRO, com um conjunto de suspensões mais evoluído. A combinação de materiais leves na sua construção, dimensões curtas e motor de baixa cilindrada resultou num veículo extremamente leve: 89kg e, ágil. Este resultado elevaria o modelo PR3 à “moto de enduro de 200cc a quatro tempos mais leve do mundo” (Pereira, 2015, p. 9) e, conseqüentemente, um grande potencial competitivo.

No final do 2009, a AJP apresenta a PR5 (Figura 33), o que constituiu o projecto mais ambicioso até à data. Homologada para o mercado europeu, o modelo era equipado com um motor de 250cc dotado com um sistema de injeção electrónica de combustível, o que tornaria a “PR5 o resultado de toda a tecnologia desenvolvida pela AJP ao longo dos anos” (Pereira, 2015, p. 9).



Fonte: Arquivo AJP Motos

Figura 33 - AJP PR5 250cc



Fonte: Arquivo AJP Motos

Figura 34 – AJP PR7 2016

Em 2015, começa o desenvolvimento da PR7. No ano seguinte é apresentado o seu protótipo (Figura 34), que abriu o caminho da AJP para o mercado das Dual Sport Bikes¹⁷.

É durante o ano de 2018 que a PR7 entra no mercado. Equipada com um motor 600cc, este modelo aplica todo o conhecimento adquirido durante a história da marca e “rapidamente ganha fama entre os fãs do Enduro” (*ajpmotos.com*).

Este modelo tornar-se-ia o veículo mais vendido da empresa nacional, devido à sua natureza versátil, o que a tornaria como uma forte alternativa às grandes marcas no ramo Adventure. O modelo sofreria diversas melhorias técnicas ao longo dos anos e as suas características tornar-se-iam a imagem de marca da AJP Motos.

¹⁷ Dual Sport Bike: Estilo de motociclo, por norma derivado do estilo Enduro mas, projectado para uso fora e em estrada, equipadas com os componentes necessários para a homologação e registo para o uso em estrada; Também conhecidas como estilo Dual-Purpose, All-Road, Adventure ou ADV.

Em 2020, a AJP introduz a linha SPR em conjunto com a PR7 actualizada, consolidando a sua presença nas competições e internacionalmente. “Elogiada pela imprensa especializada em todo o mundo, a PR7 e a linha SPR abrem novos mercados e horizontes para a AJP” (*ajpmotos.com*).

No ano de 2022, a marca celebraria trinta e cinco anos da sua existência, marcando a data com o lançamento da versão comemorativa da PR7 (Figura 35). Este modelo refletiria a original Ariana 125 com a sua estética e produção limitada a trinta e cinco unidades.

A AJP PR7 35 seria lançada com o conjunto de suspensões Olhins, plásticos negros e gráficos inspirados no motociclo que iniciara a viagem da marca nacional.



Fonte: Arquivo AJP Motos

Figura 35 - AJP PR7 35

2.2 – Desafios e participação em competições

Apesar da sua pequena dimensão, a marca mantém *cult following*¹⁸ entre os entusiastas de Enduro e Adventure, principalmente no exterior de Portugal. No seu portfólio, a empresa realizara pequenos desafios que comprovaram a durabilidade e fiabilidade e, competitividade dos seus modelos.

Em 2010, a AJP comprovaria a durabilidade do modelo PR4 200cc através das mãos de Osvaldo Pereira numa viagem que atravessaria dezassete países entre Portugal e África do Sul, com a premissa da chegada no primeiro jogo da selecção portuguesa de futebol na competição da FIFA World Cup 2010 – South Africa.



Fonte: Arquivo AJP Motos

Figura 36 - Viagem à Africa do Sul por Osvaldo Pereira numa AJP PR4 200cc

¹⁸ *Cult following*: Termo inglês que se refere ao grupo de fãs dedicados à uma personalidade, ideia, objecto, movimento ou trabalho; Culto de fãs.



Fonte: Arquivo AJP Motos

Figura 37 – Vitória na classe TT3 por Domingo Santos

Aos longo dos anos, a AJP acumularia alguns pódios das participações em diversas competições de diferentes países. Em 2020, alcançaria a vitória da classe TT3 do Campeonato Nacional de Todo-o-Terreno pelas mãos de Domingo Santos numa SPR 510R (Figura 37), comprovando a competitividade do modelo lançado no mesmo ano.

O mesmo piloto alcançaria a oitava posição geral a terceira posição na sua classe da Baja Portalegre (Figura 38), comprovando mais uma vez a fiabilidade do modelo. No ano seguinte, conquistaria o terceiro lugar na sua categoria na Baja Loulé.

Em 2021, conquistaria o primeiro lugar na classe M5 do Hellas Rally numa PR7 pelas mãos do piloto alemão Florian Dietrich (Figura 39).



Fonte: Arquivo AJP Motos

Figura 38 - AJP na Baja Portalegre



Fonte: Arquivo AJP Motos

Figura 39 - Florian Dietrich no Hellas Rally 2021



Fonte: Arquivo AJP Motos

Figura 40 - Paulo Felícia na AJP 310R

Ainda em 2021, a AJP conquistaria o segundo lugar geral da classe Elite 2 do Campeonato Nacional de Enduro com uma SPR 310R, pelas mãos do piloto Paulo Felícia (Figura 40).

André Pires conquistaria o segundo lugar no Iberian Supermoto Trophy com uma SPR 510R, alargando o palmarés noutros tipos de competições (Figura 41).

No início de 2022, Heather Sinclair atravessa os Estados Unidos da América entre as costas Este e Oeste numa AJP PR7, comprovando a durabilidade do modelo com um espírito aventureiro (Figura 42).

Um pouco por todo o mundo, a AJP mantém a sua base de fãs através de pequenas competições por diversas categorias (Figura 43 e Figura 44).



Fonte: Arquivo AJP Motos

Figura 41 - André Pires numa AJP 510R Supermoto



Fonte: Arquivo AJP Motos

Figura 42 - Heather Sinclair na AJP PR7



Fonte: Arquivo AJP Motos

Figura 43 - Mark Richardson na Sportax AJP 510R Flat Track (UK FTC 2022)



Fonte: Arquivo AJP Motos

Figura 44 - AJP 310R Fastlane Longcross Series-Ireland (2021)

2.3 – Gama de modelos actual

2.3.1 – Enduro-leisure



Fonte: (AJP Motos Official Website, sem data)

Figura 45 - AJP 125 - Enduro (cima); Supermoto (baixo)



Fonte: (AJP Motos Official Website, sem data)

Figura 46 - SPR 240 - Enduro (cima); Supermoto (baixo)

2.3.2 – Enduro-racing



Fonte: (*AJP Motos Official Website*, sem data)

Figura 47 - AJP SPR 240 Extreme - Enduro-racing



Fonte: (AJP Motos Official Website, sem data)

Figura 48 - AJP SPR 250 - Enduro (cima); Supermoto (baixo)



Fonte: (AJP Motos Official Website, sem data)

Figura 49 - AJP SPR 310R



Fonte: (AJP Motos Official Website, sem data)

Figura 50 - AJP SPR 510R



Fonte: (*AJP Motos Official Website*, sem data)

Figura 51 - AJP PR7 650 Adventure

3 – MOBILIDADE

3.1 – Mobilidade Urbana

Com o desenvolvimento do panorama socioeconómico e consequente crescimento urbano, torna-se fundamental a existência de bons acessos e meios de transporte para a mobilidade urbana. Paralelamente, com a crescente preocupação “...referente à proteção do ambiente, a criação de instrumentos de mobilidade, ou a manutenção dos existentes, deverá basear-se em soluções promotoras de sustentabilidade.”(Cação Azevedo, 2017, p. 65)

A origem e o tipo de combustível são identificados como um dos principais problemas associados à mobilidade urbana, pelo que a maioria dos transportes continuam a depender do petróleo. Além da emissão de gases poluentes, o uso de transportes com motorizações convencionais, associa-se a poluição sonora e o congestionamento de trânsito. Este conjunto de factores inflacionam a necessidade de soluções alternativas e sustentáveis.

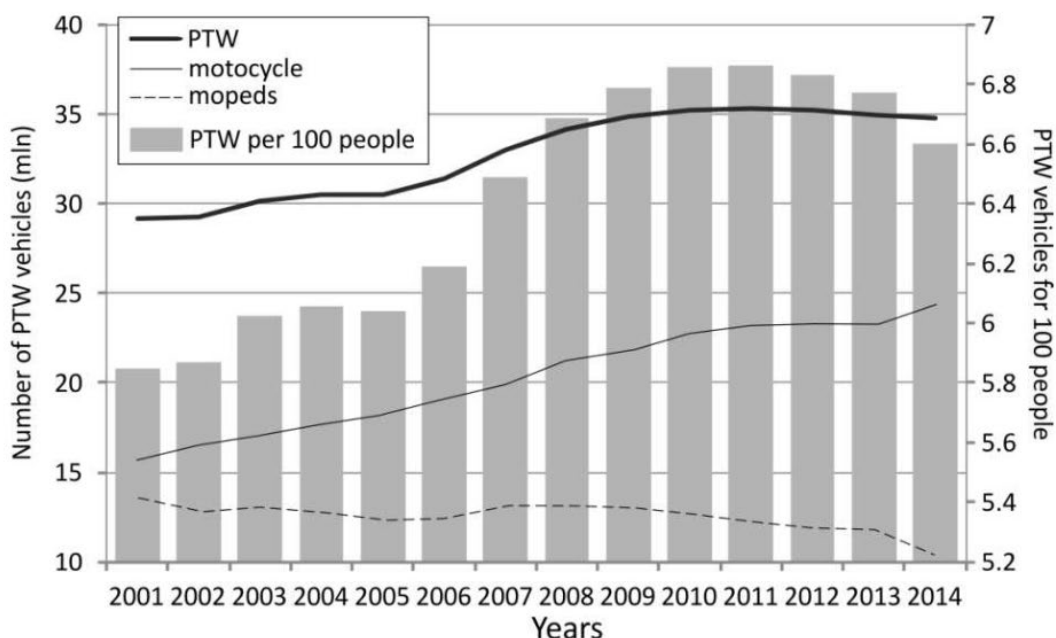


Figure 6. Changes in the number of PTW in Europe in the years 2001-2014

Source: own compilation based on Eurostat and ACEM data.

Fonte:(Dorocki, 2018, p. 184)

Figura 52 – Crescimento da popularidade dos veículos de duas rodas

Deste modo, além da mobilidade pedonal e transportes colectivos, os veículos de duas rodas apresentam-se como uma das melhores opções de mobilidade urbana devido às suas características. A sua pequena dimensão, reduzida ocupação da via pública e facilidade de estacionamento, apresentam-se como fortes factores para o uso tipo de veículos que, associados à economia de recursos energéticos e manutenção, ampliam a sua utilização.

Porém, a natureza dos veículos de duas rodas é associada a alguns problemas específicos como a “falta de segurança e conforto, pela exposição total do corpo às condições climatéricas, como também, uma exigência superior de controle corporal, quando comparados ao automóvel ou transportes públicos”(Cação Azevedo, 2017, p. 68).

No entanto, observa-se o contínuo crescimento da popularidade dos veículos de duas rodas durante o período entre 1994 a 2019 na Europa, entre os 2.5 milhões a 4 milhões (Figura 52). Entre as razões descritas anteriormente, “outro factor importante para o aumento da popularidade de motociclos nos antigos países da União Europeia são as alterações legislativas que permitem aos titulares de carta de condução da categoria B (ligeiros de passageiros), a condução de motociclos ligeiros (baixa cilindrada)” (Dorocki & Wantuch-Matla, 2021, p. 6). Segundo o estudo, o acesso ao mercado de usados e veículos novos de proveniência asiática, a procura de meios de transporte mais baratos influenciada pelas crises económicas, assim como, a urbanização e crescente problema associado ao tráfego nas cidades revelaram-se como importantes factores para o progressivo aumento do uso de veículos de duas rodas.

3.2- Mobilidade Eléctrica

Apesar da forte associação ao século XXI, os veículos de motricidade eléctrica têm uma história com cerca de 150 anos com as patentes de Libbey Hosea W. e Ogden Bolton Jr e o veículo de Gustave Trouvé, nos finais do século XIX. Contudo, a popularidade ressurgiria com a mudança dos paradigmas sociais, com o avanço tecnológico do século XXI e com o crescimento das ofertas associadas à sustentabilidade, segurança e performance.

Contudo, o principal desafio continua a ser o armazenamento da energia, o elevado custo das baterias, baixa autonomia e elevado tempo de recarregamento. No entanto, verifica-se a atenuação destes desafios consoante o avanço tecnológico e soluções que, aliado à proveniência energética renovável, traduz-se na gradual aceitação, implementação e integração na sociedade do século XXI. Neste panorama, Portugal apresenta-se como um país privilegiado com excelentes oportunidades de mobilidade eléctrica através da sua geografia.

Assim, surgem ofertas eléctricas um pouco por todo o espectro automobilístico no panorama internacional, por exemplo, Tesla Model S, Opel Corsa-e, Zero Motorcycles SR/F e Piaggio Vespa Elettrica. No panorama nacional surgem os tuk-tuk eléctricos nos centros metropolitanos, o Cobus e o Veeco RT (Figura 53). Recentemente, no mundo motociclístico, ressurgiu a Famel (Fábrica da Mobilidade Elétrica), desta vez com uma solução eléctrica, a EX-F (Figura 54) e a Axiis Liion (Figura 55).

Em conclusão, a electrificação destes veículos surge como uma aposta ganha, na mobilidade do presente e para o futuro.



Fonte: (Almeida, 2013)

Figura 53 - Veeco RT



Fonte: (*Famel EX-F Elétrica*, 2022)

Figura 54 - Famel EX-F; Protótipo 001 (à direita), Protótipo 002 (à esquerda)



Fonte: (*Axiis Liion*, 2022)

Figura 55 - Axiis Liion Supermoto

4 - PROJECTO

4.1 - Fase I – AJP PR-e

O crescimento da popularidade no uso de veículos com duas rodas, o avanço tecnológico e a tendência da electrificação dos mesmos, apresentam-se como uma oportunidade para a expansão da oferta, com a criação do novo motociclo permitirá à empresa a entrada no segmento de mercado. Assim, seria decidido avançar com a conceptualização de um novo modelo para a fabricante de motas.

A primeira fase deste projecto, ponderar-se-ia que o novo producto partilhasse peças já desenvolvidas e produzidas pela AJP, com a premissa de redução de custos no desenvolvimento e produção.

No seguimento desta ideia, o modelo PR4 (Figura 56) seria o ponto de partida escolhido. Um motociclo de pequeno porte, alimentado por um motor de 125cc, factor ideal para atingir o objectivo de um veículo de carácter urbano.

O primeiro estudo abrangeria a adaptação e/ou conversão do modelo PR4 (Figura 57), com a implementação de uma bateria permutável e motor eléctrico na mesma localização do motor a combustão e, desse modo, manter as características e soluções constructivas do modelo original.

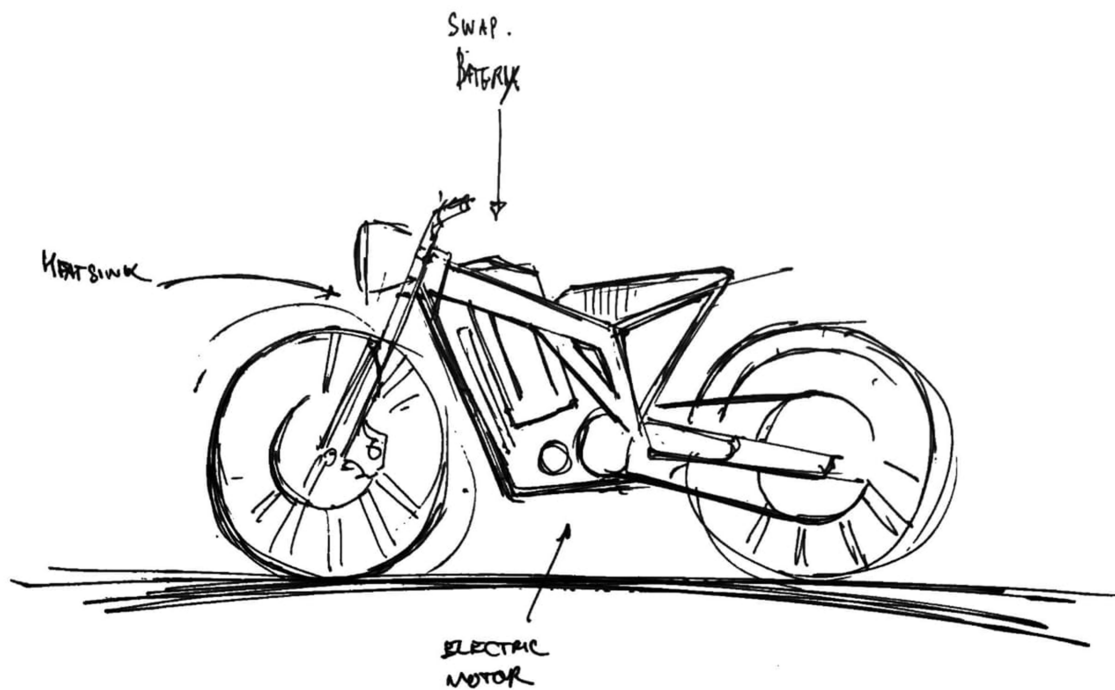
Em paralelo com o primeiro estudo, na mesma linha condutora de exploração, a hipótese de desenvolvimento de um veículo com a perspectiva ao mercado de aluguer, através da criação de uma mobilete (Figura 58 à Figura 64). Com este producto, possibilitaria à AJP a entrada no mercado de turismo citadino ou rural e/ou integração na mobilidade urbana e equipas de estafetas.

Durante esta fase, os estudos analógicos realizados decorreriam paralelamente com a premissa inicial, a utilização de peças já desenvolvidas e produzidas pela própria empresa, foco na redução de custos e necessidade do investimento no desenvolvimento de novos moldes e peças. Outra abordagem para o corte de custos, seria a exploração conceptual de formas simples e geométricas que visualizassem, posteriormente, uma construção elementar.



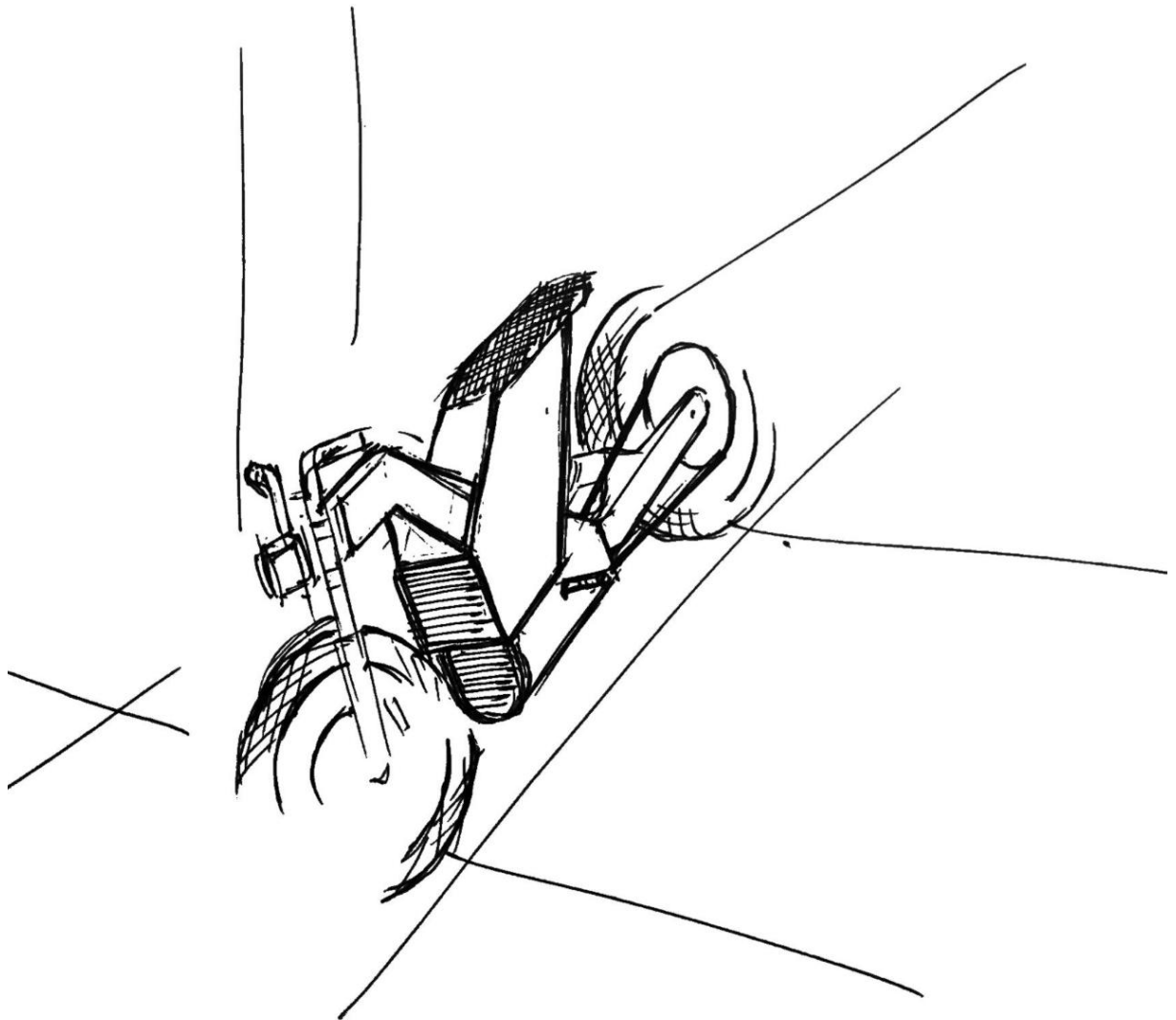
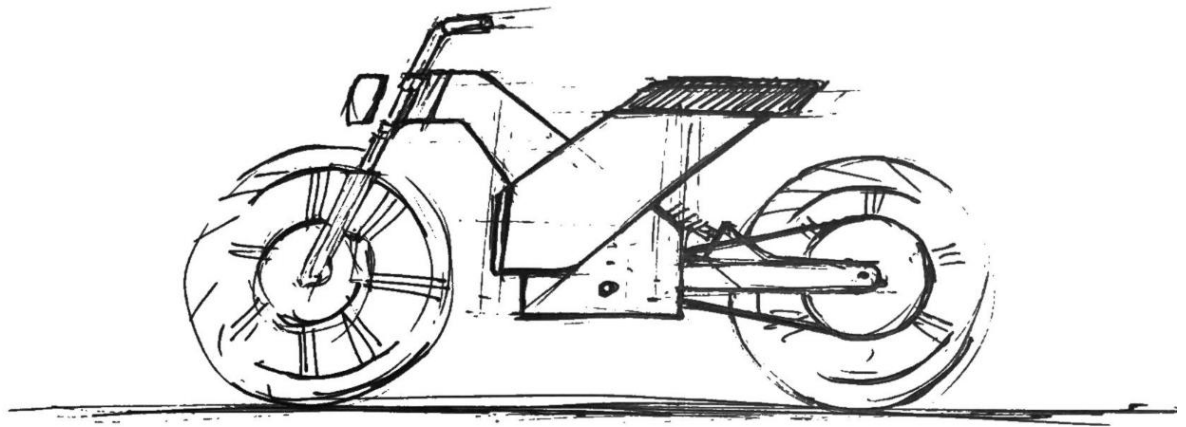
Fonte: AJP

Figura 56 - AJP PR4



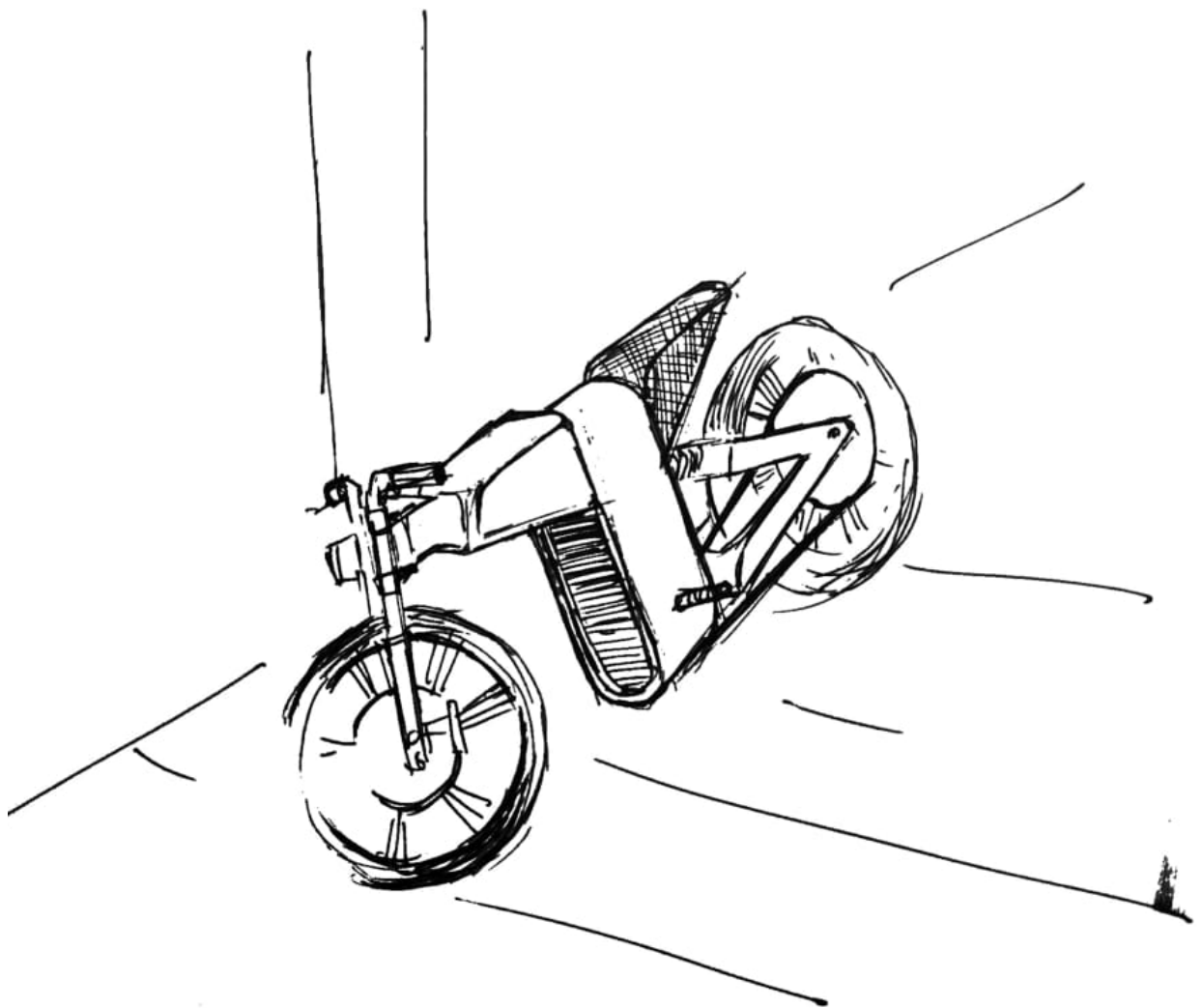
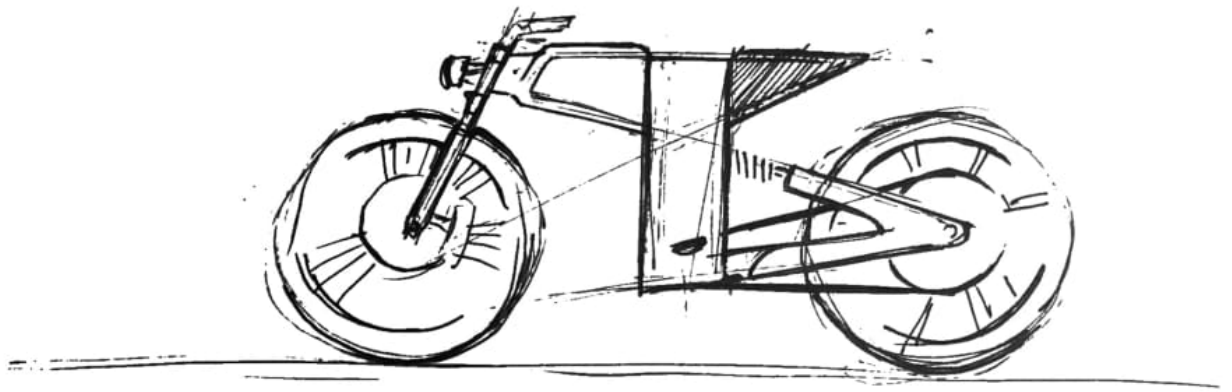
Fonte: autoria

Figura 57 - Proposta baseada no modelo PR4



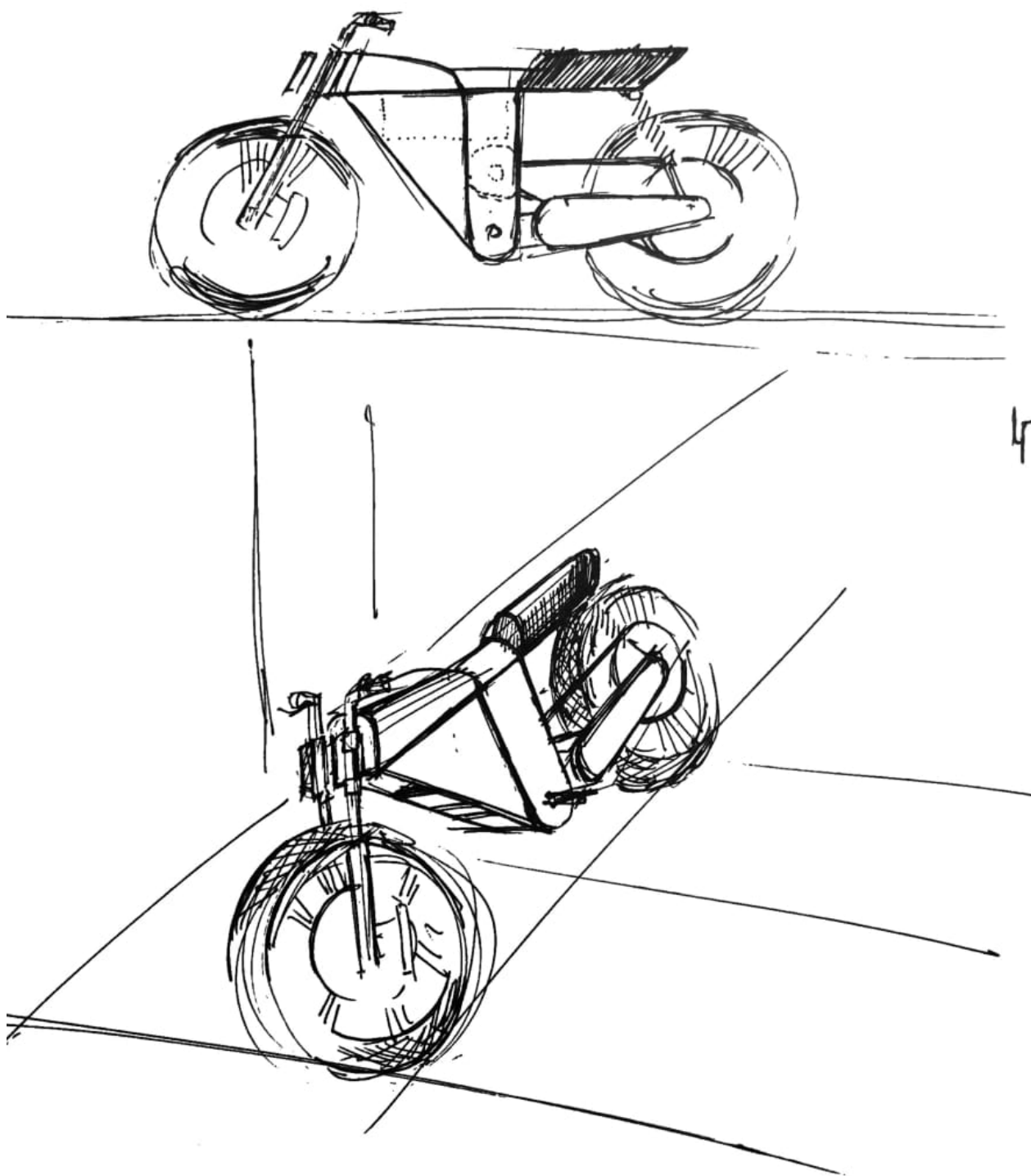
Fonte: autoria

Figura 58 - Outras propostas 001



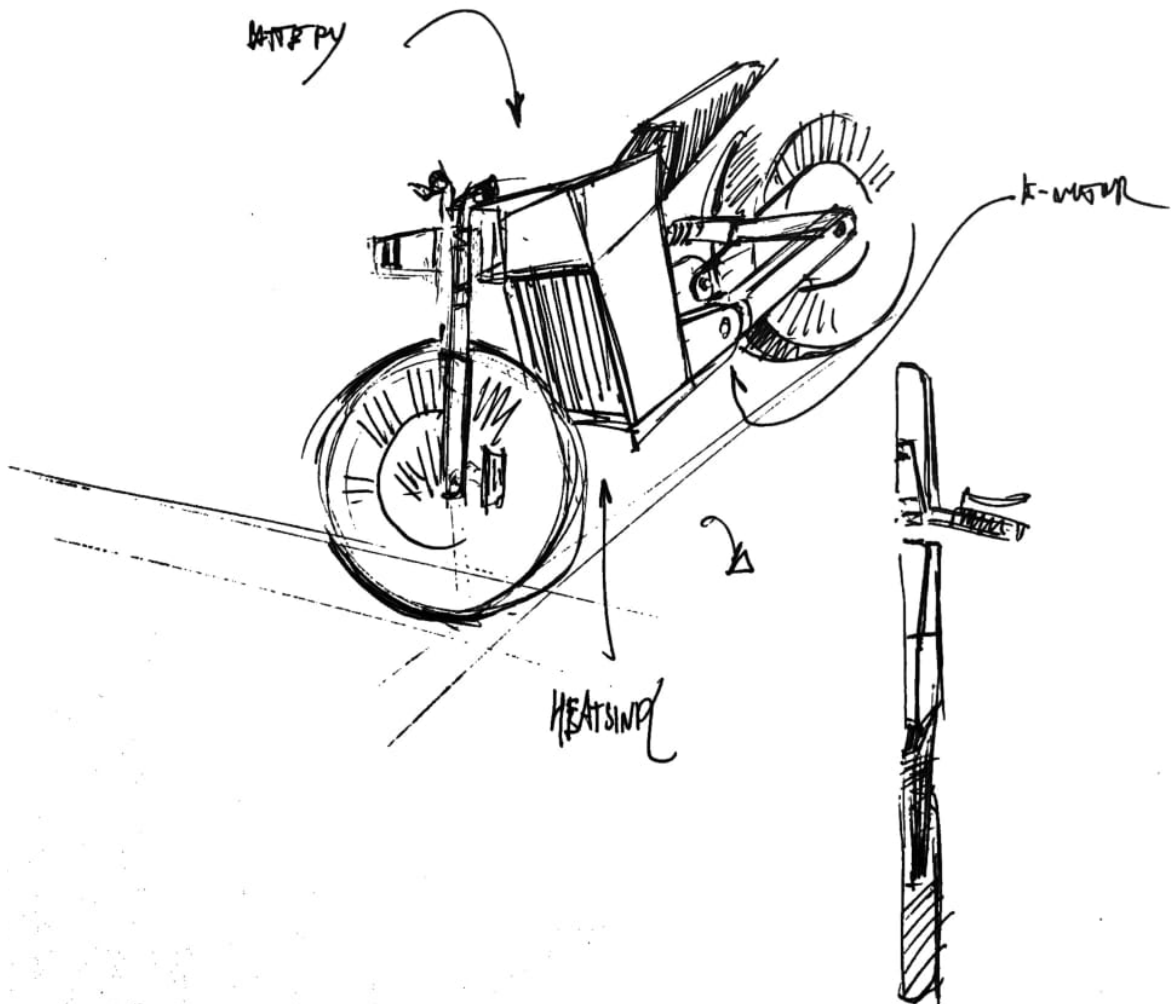
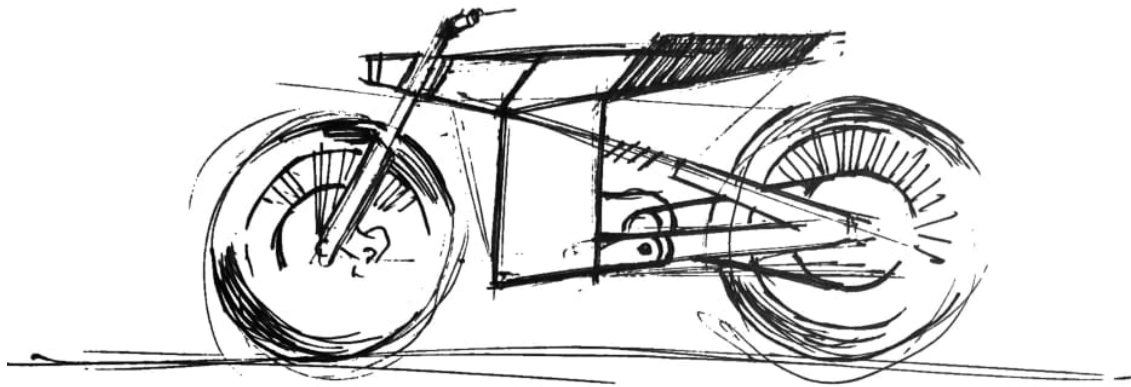
Fonte: autoria

Figura 59 - Outras propostas 002



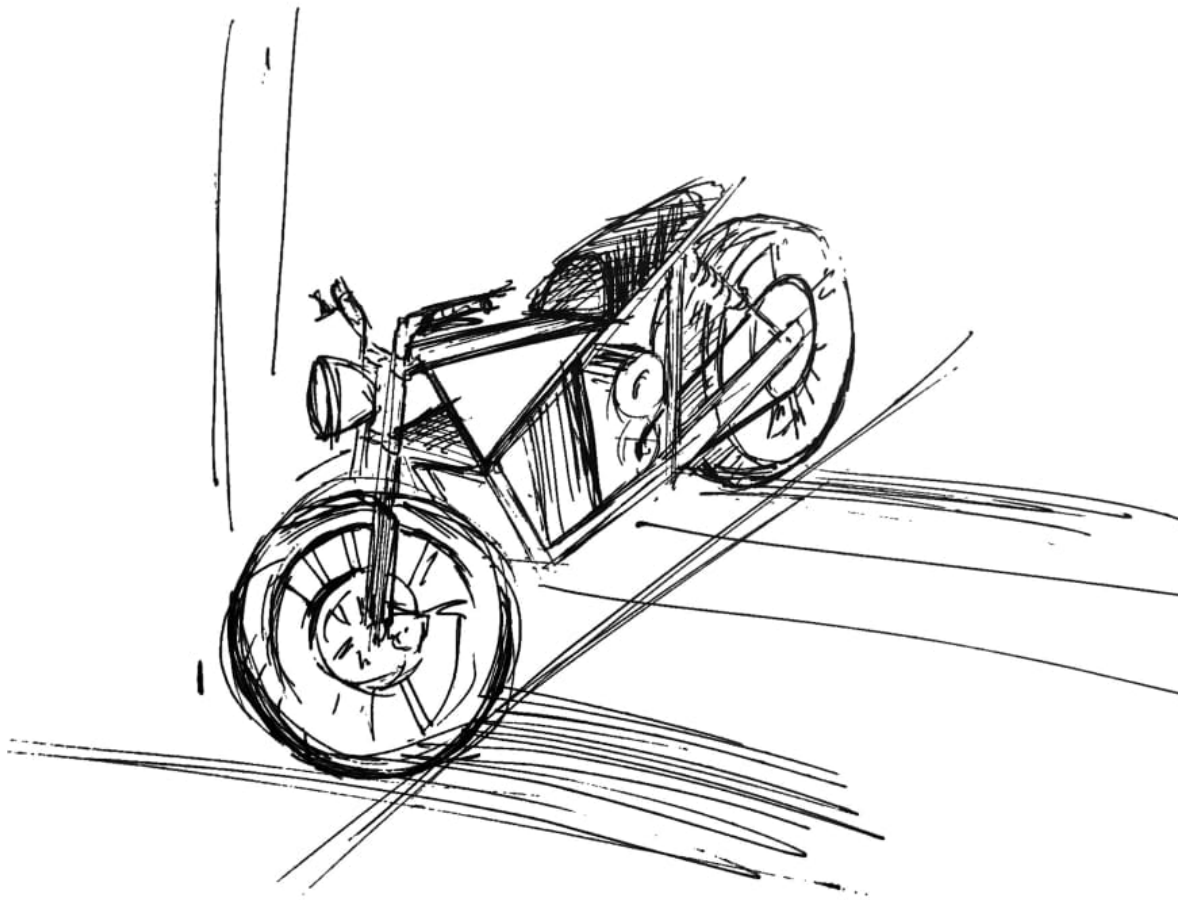
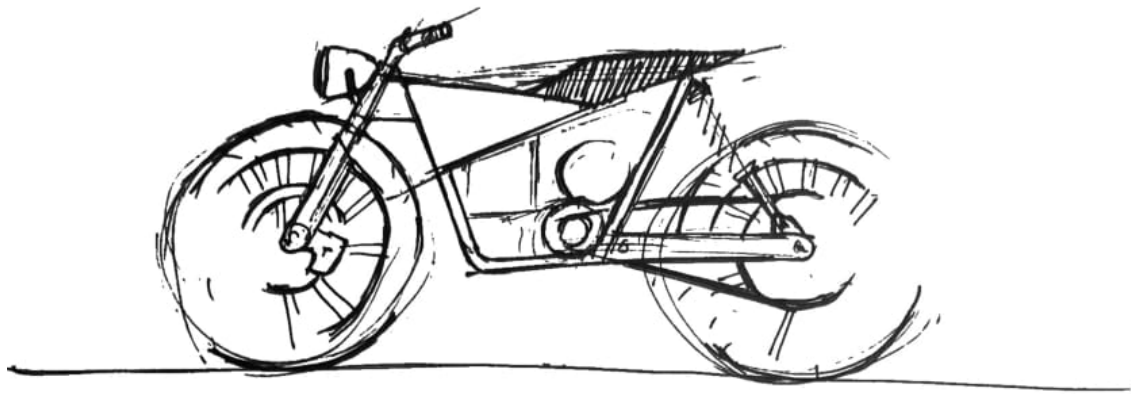
Fonte: autoria

Figura 60 - Outras propostas 003



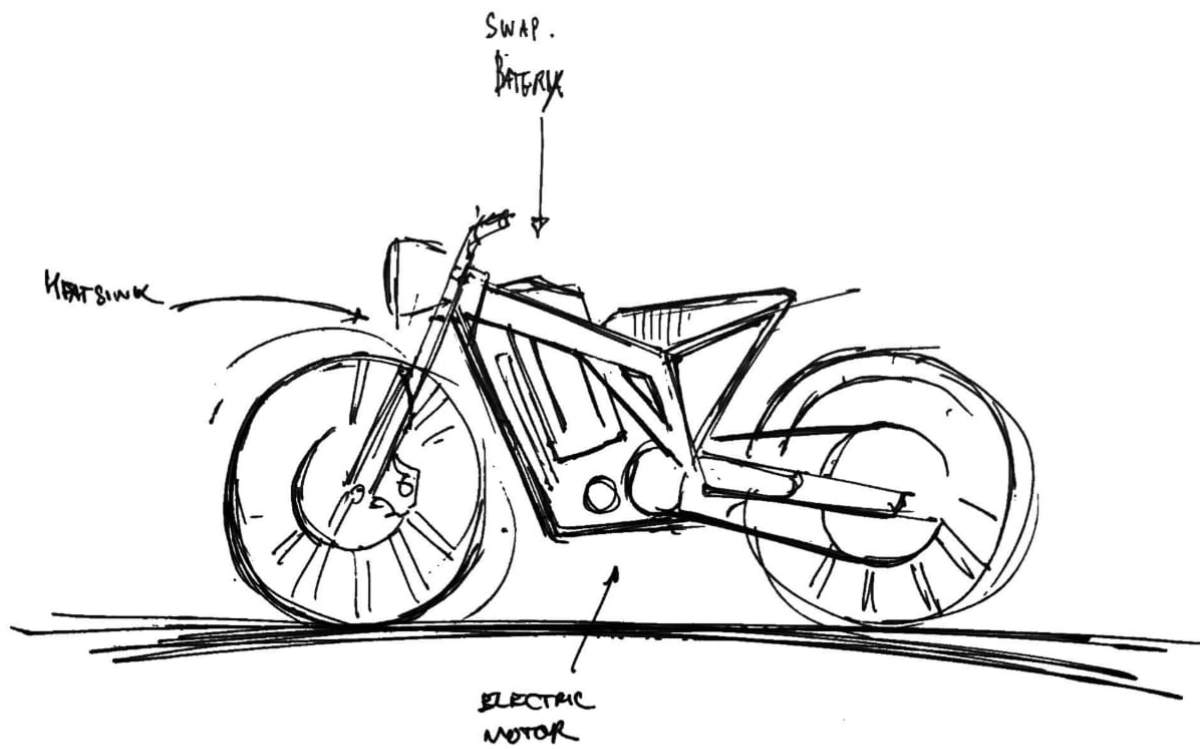
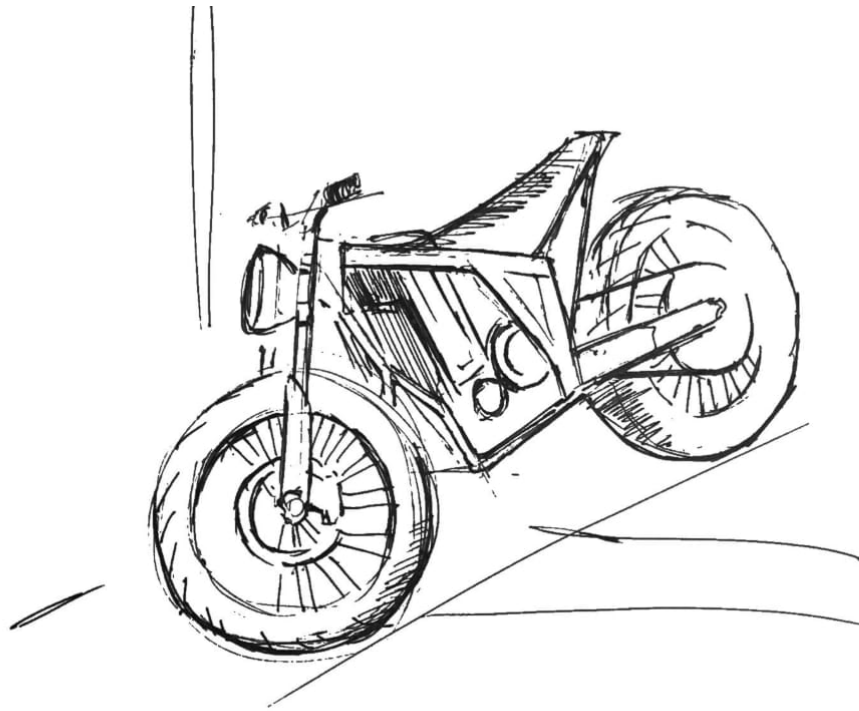
Fonte: autoria

Figura 61 - Outras propostas 004



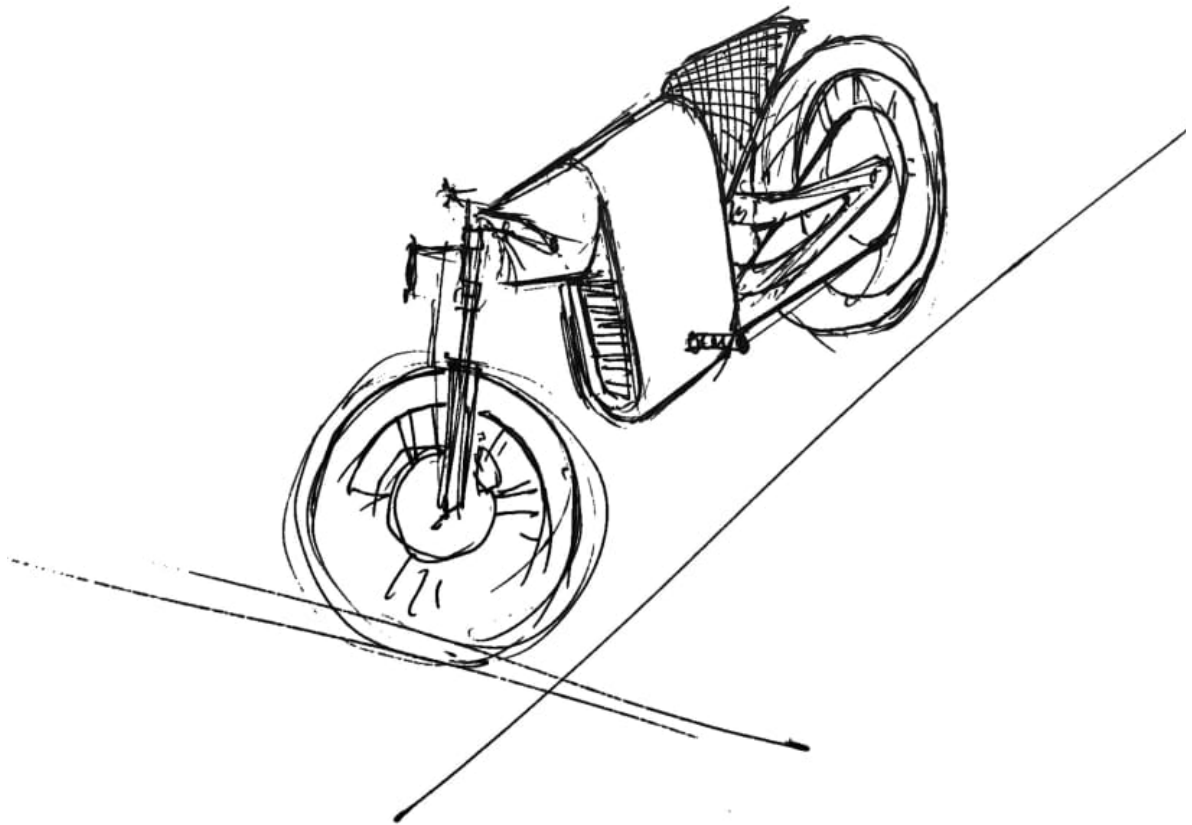
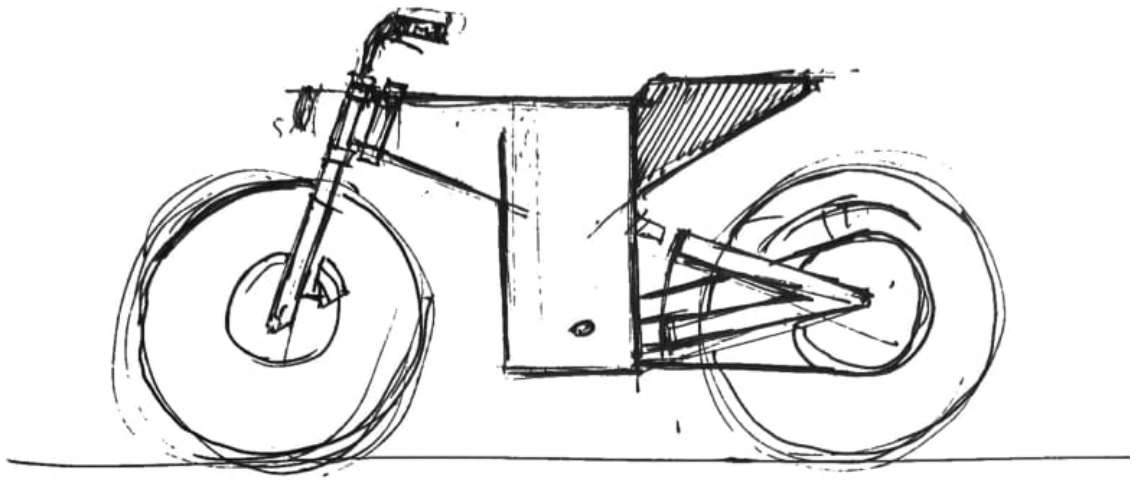
Fonte: autoria

Figura 62 - Outras propostas 005



Fonte: autoria

Figura 63 - Outras propostas 006



Fonte: autoria

Figura 64 - Outras propostas 007

Com os consequentes estudos, a evolução da conceptualização de um veículo com porte semelhante ao de um verdadeiro motociclo seria natural. Esta mudança seria reforçada após a visita às instalações da empresa, durante a qual revelara as intenções de entrada no mercado eléctrico. Com isto, o objectivo do projecto passaria para uma vertente mais subjectiva, ou seja, o desenvolvimento de um veículo-conceito¹⁹.



Fonte: (*Sondors*, sem data) e (*Tarform*, sem data)

Figura 65 - Sondors Metacycle e Tarform Luna

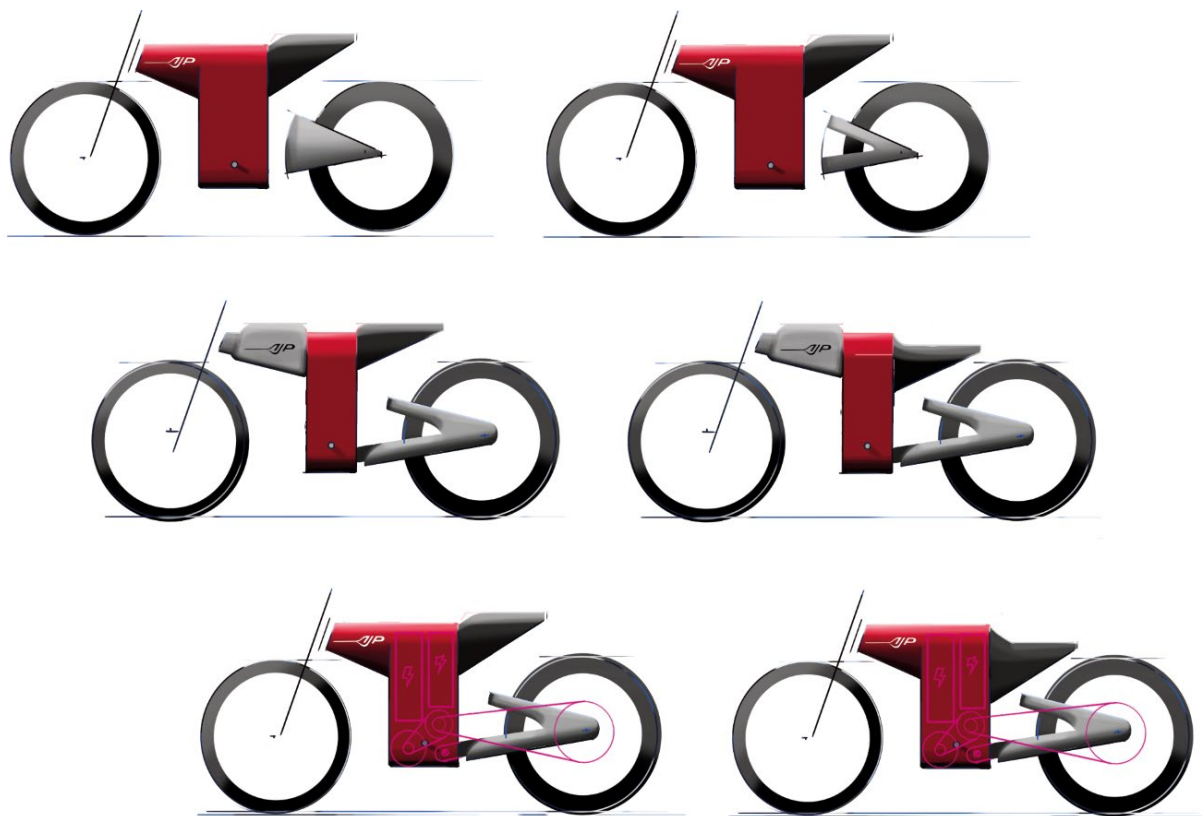
Após esta decisão, realizar-se-ia a pesquisa do mercado. Esta pesquisa resultaria na seleção de dois conceitos-base e inspiradores para o desenvolvimento do projecto.

Estes conceitos (Figura 65) apresentar-se-iam como a vanguarda dos conceitos de motociclos urbanos de carácter urbano, com uma estética futurista e utilização de soluções técnicas inovadoras.

O projecto inclinar-se-ia para as soluções aplicadas à Sondors Metacycle. Este motociclo proporcionaria as proporções, medidas e geometria para a continuação do projecto.

¹⁹ Veículo-conceito: Designação de um veículo experimental no qual são aplicados novas linguagens e explorações estéticas, técnicas e tecnológicas; Estudo; Conceito; *concept*.

Após várias explorações derivadas dos conceitos desenvolvidos anteriormente e, com as novas influências, o projecto procuraria o equilíbrio entre formas geométricas perpendiculares, também inspiradas nos motociclos do tipo Cafe Racer²⁰ e Naked²¹. Apesar da sua estética geométrica, o conceito procuraria o equilíbrio entre as linhas clássicas e futuristas, revertendo à familiaridade, resultando na volumetria apresentada abaixo (Figura 66).

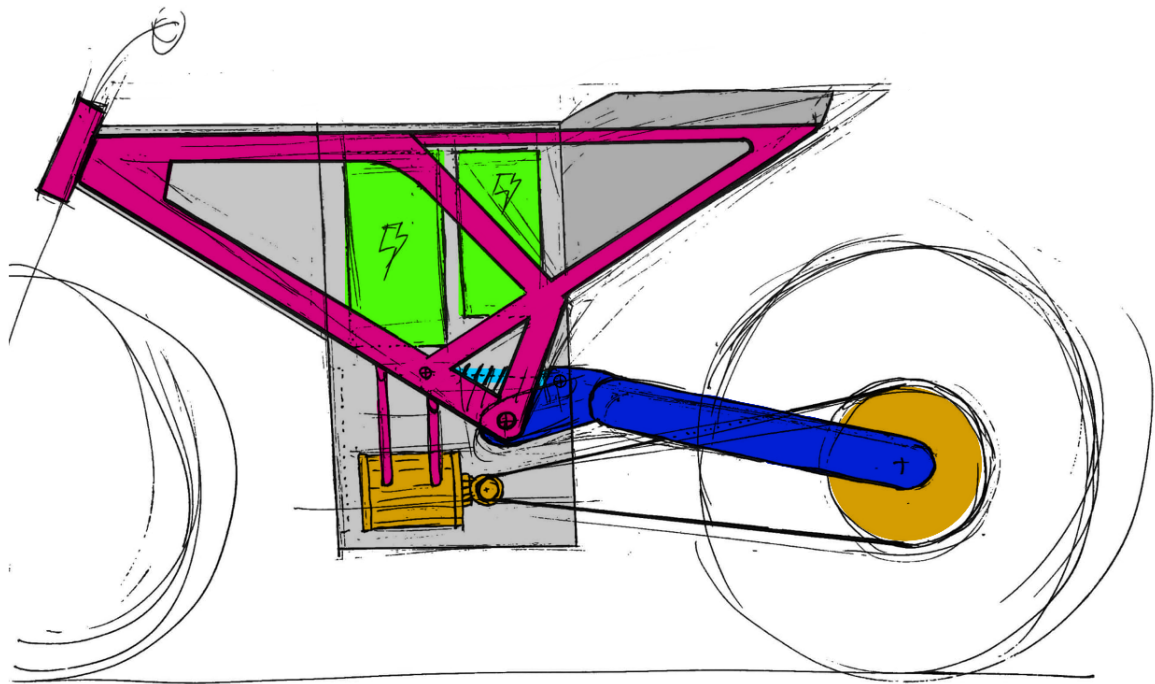


Fonte: autoria

Figura 66 - Estudo volumétrico

²⁰ Cafe Racer: Estilo de motociclo associado à modificação de veículos de produção optimizadas para corridas de curta distância em ambiente urbano. As suas origens surgem durante a década de 1950, em Inglaterra onde, os cafés eram os pontos de encontro habituais. As modificações destes veículos eram realizadas pelos seus proprietários pois, as versões de corridas dos motociclos não estavam disponíveis para venda ao público.

²¹ Naked: Estilo de motociclo derivado das versões desportivas, sem carenagem.



Fonte : autoria

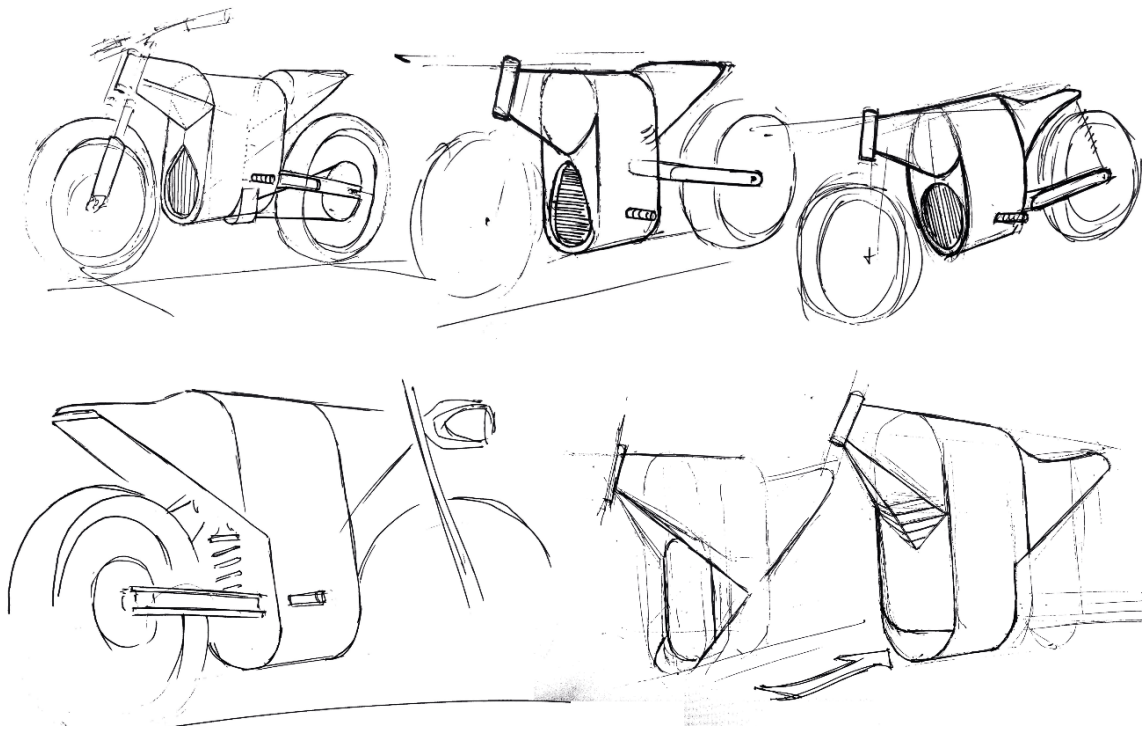
Figura 67 - Esquema das secções

Na primeira etapa da fase de consolidação do projecto, o corpo do motociclo dividir-se-ia em três secções principais: o corpo central rectangular (A), forma triangular frontal (B) e forma triangular posterior (C).

O corpo (A) localizar-se-ia os componentes de alimentação motriz (*pack*²² das células de bateria e controlador), o corpo (B) serviria de ponte entre (A) e a forquilha da suspensão frontal e, corpo (C) como assento para o condutor (Figura 67)

Como compartimento dos componentes de alimentação, o corpo central (A) necessitaria de refrigeração (Figura 68 à Figura 70). Deste modo, seriam exploradas soluções como a utilização de lâminas para a grelha, remanescente aos finais do século XX e soluções modernas, como a omissão deste componente.

²² *Pack*: Conjunto.



Fonte: autoria

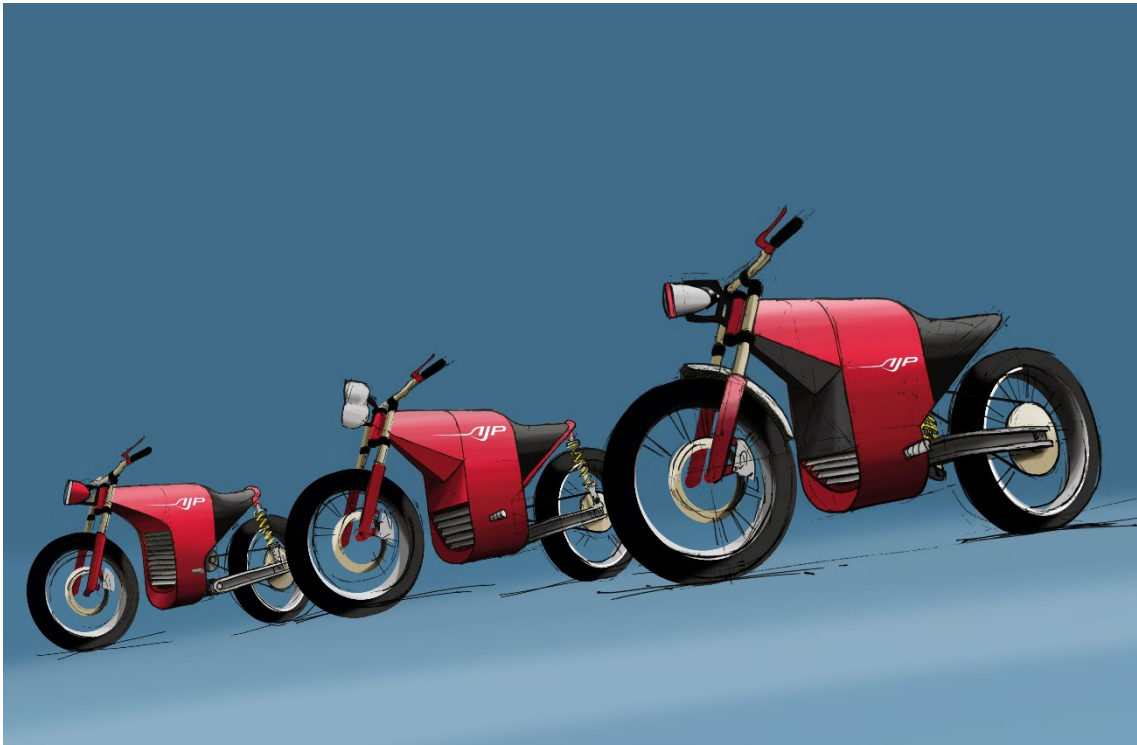
Figura 68 - Propostas para entrada de ar (refrigeração) 001

No entanto, a procura por soluções de inspiração clássica, colocaria o projecto num patamar *retro*²³ ou *restomod*²⁴ que, apesar de existir uma grande aderência durante os últimos anos, não era o principal objectivo. Assim, a solução final deslocar-se-ia em direcção à premissa inicial: formas geométricas simples. Como resultado, a decisão debruçar-se-ia sobre dois simples círculos para a entrada de ar, aparência derivada de uma tomada eléctrica.

Na segunda etapa, os adereços do veículo, como os piscas e espelhos, seriam explorados (Figura 71 e Figura 72). De modo complementar ao conceito, o design evoluiria do discreto ao conciso, explorando diversas zonas. Desde situado no corpo central e espelhos, as luzes intermitentes acabariam agregados junto ao farol principal, de modo a criar um módulo único de iluminação. Os espelhos acabariam por ser descartados a favor de uma estética Cafe Racer.

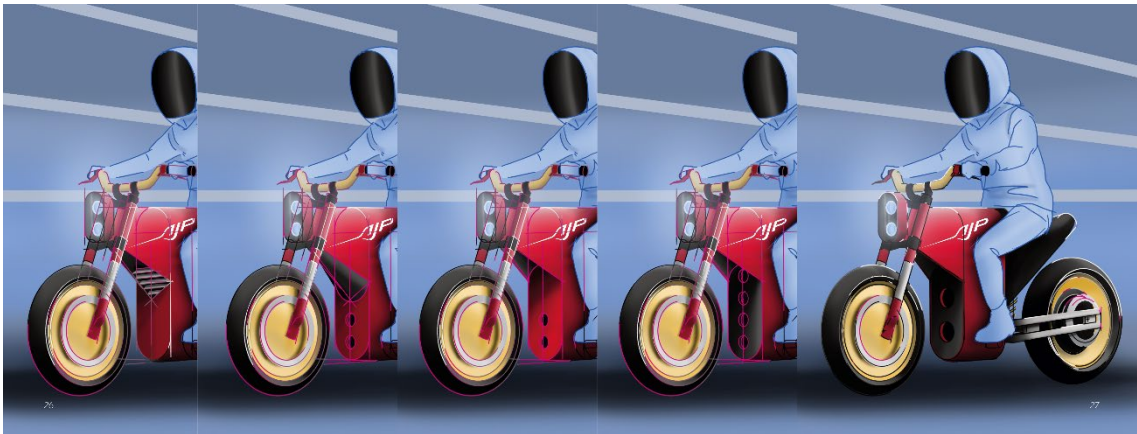
²³ *Retro*: Imitação de um estilo anterior, passado.

²⁴ *Restomod*: Restauração de um veículo clássico com modificações contemporâneas com o objectivo de melhor desempenho, conforto e fiabilidade sem prejuízo à identidade original.



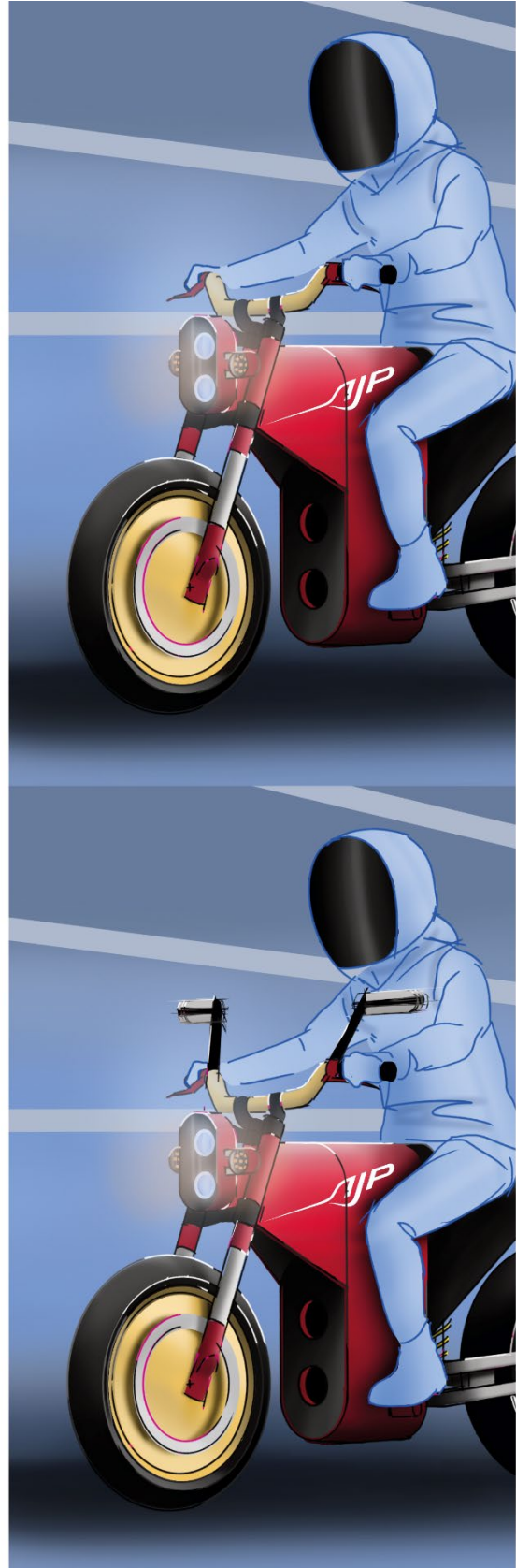
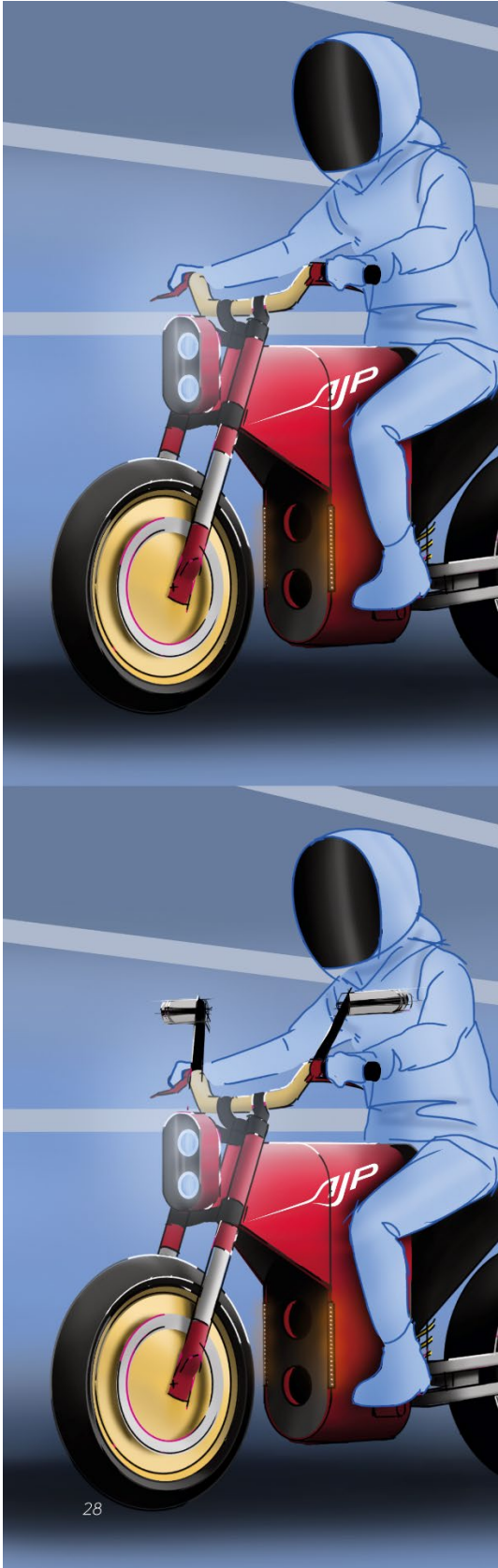
Fonte: autoria

Figura 69 - Propostas para entrada de ar (refrigeração) 002



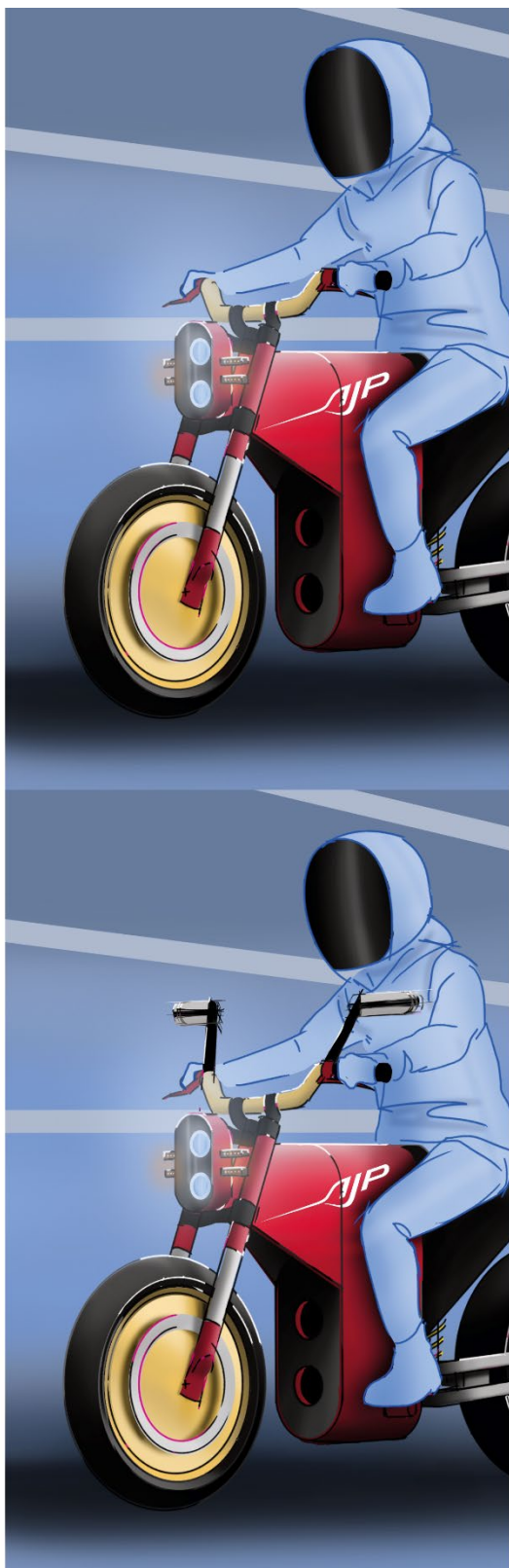
Fonte: autoria

Figura 70 - Propostas para entrada de ar (refrigeração) 003



Fonte: autoria

Figura 71 - Exploração de acessórios dianteiros 001



Fonte: autoria

Figura 72 Exploração de acessórios dianteiros 002

4.1.1 – Características



Fonte: autoria

Figura 73 - AJP Pr-e em vista 3/4 frontal

O conceito, baptizado com com a sigla PR-e (Figura 73 à Figura 78) até à esta fase, marcaria o primeiro passo da empresa no mundo eléctrico. De cariz Cafe Racer, o modelo combina o avanço tecnológico com a familiaridade. Isto é, o conceito explorado não se distancia da estética de um motociclo contemporâneo.

O corpo do veículo, apresentaria um corpo geométrico, dividido em três partes essenciais, como descrito anteriormente. O conjunto destas partes, a largura seria gradualmente reduzida ao longo do plano horizontal, de forma a proporcionar uma melhor ergonomia, projectada para uma posição ligeiramente mais baixa para uma postura mais confortável e natural.

A distância entre eixos²⁵ seria mantida curta. Este aspecto, combinado com um ângulo reduzido de ataque²⁶ e suspensão invertida contribuiria na redução dos efeitos do elevado peso do *pack* de baterias.

Em paralelo, a estética e mecânica do braço oscilante seria influenciada pelo mesmo elemento já existente nos veículos da AJP, de forma a manter a ligação à marca. Esta mesma estética acabaria por influenciar outros elementos do motociclo: farol dianteiro, luzes intermitentes (piscas) e entrada de ar para refrigeração dos componentes eléctricos.



Fonte: autoria

Figura 74 - AJP PR-e em vista 3/4 posterior

Em termos de equipamento, o veículo é idealizado com um sistema motriz *Direct-Drive*²⁷. Neste sistema, o motor eléctrico é instalado directamente no eixo da roda

²⁵ Distância entre eixos: Medida correspondente à distância entre os centros das rodas de um veículo.

²⁶ Ângulo de ataque da suspensão: Disposição angular do eixo vertical do sistema de amortecimento de um veículo; Também conhecido como Avanço, Caster

²⁷ *Direct-Drive*: consultar 4.2.3.1.3 - Direct or Single-shaft Drive p.97

motriz²⁸, reduzindo o volume a um único elemento. Através desta solução, o sistema descarta a necessidade da instalação do motor eléctrico separado da roda motriz e, conseqüentemente, a utilização de uma correia ou veio de transmissão motora à roda. Assim, o volume tradicionalmente ocupado por um motor eléctrico é aproveitado para o aumento do número de células de bateria, obtendo uma maior capacidade de armazenamento de energia.

Este *pack* de bateria localizar-se-ia no corpo central (A) do chassis do motociclo, num design compacto. A escolha desta localização teria como objectivo uma melhor distribuição de peso e centro de gravidade.

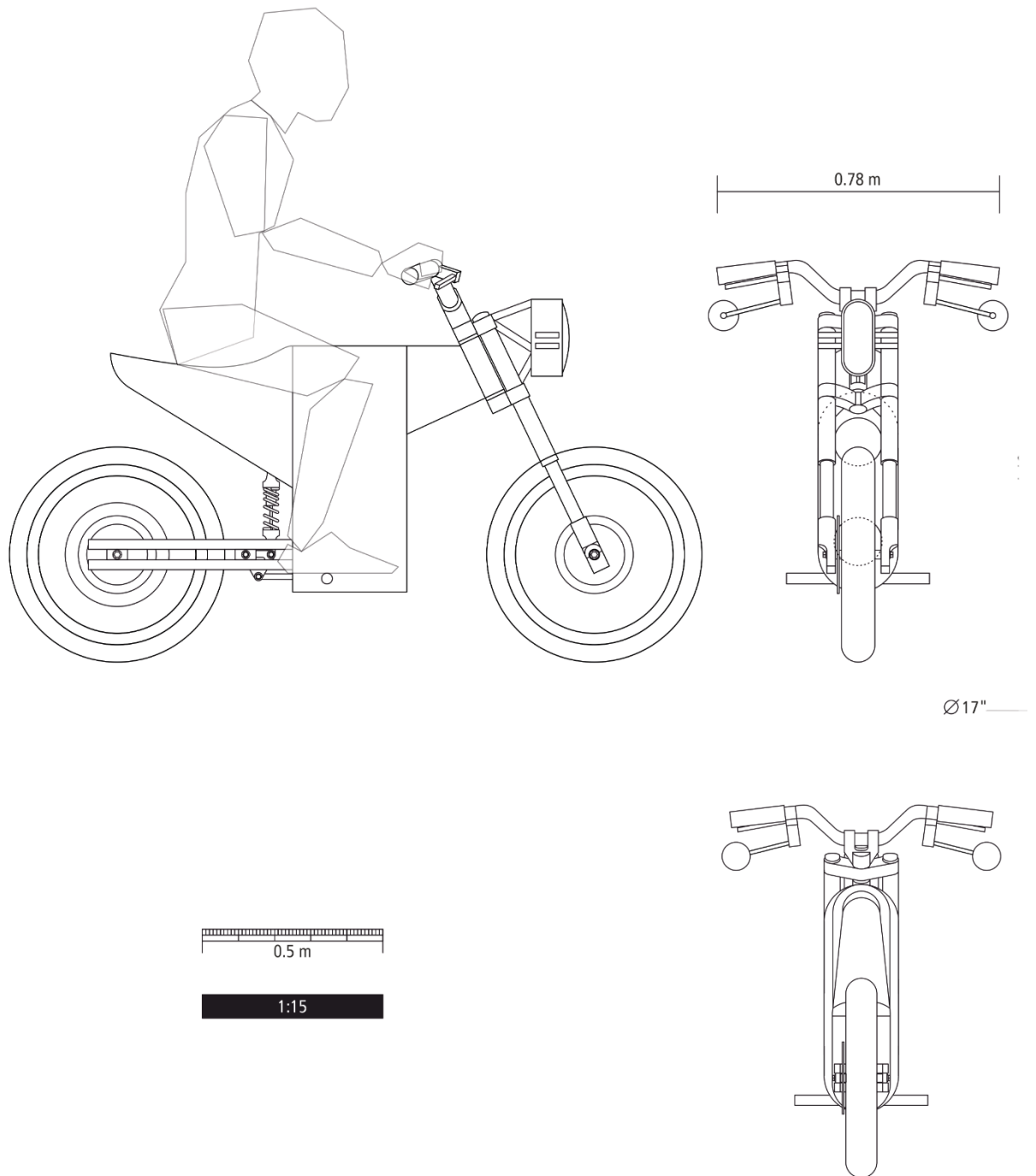
Em conjunto, a posição de condução central e ergonómica, baricentro inferior combinado com uma curta distância entre eixos, resultaria num veículo de cariz ágil e com uma ciclística ideal para a condução quotidiana em ambiente urbano.



Fonte: autoria

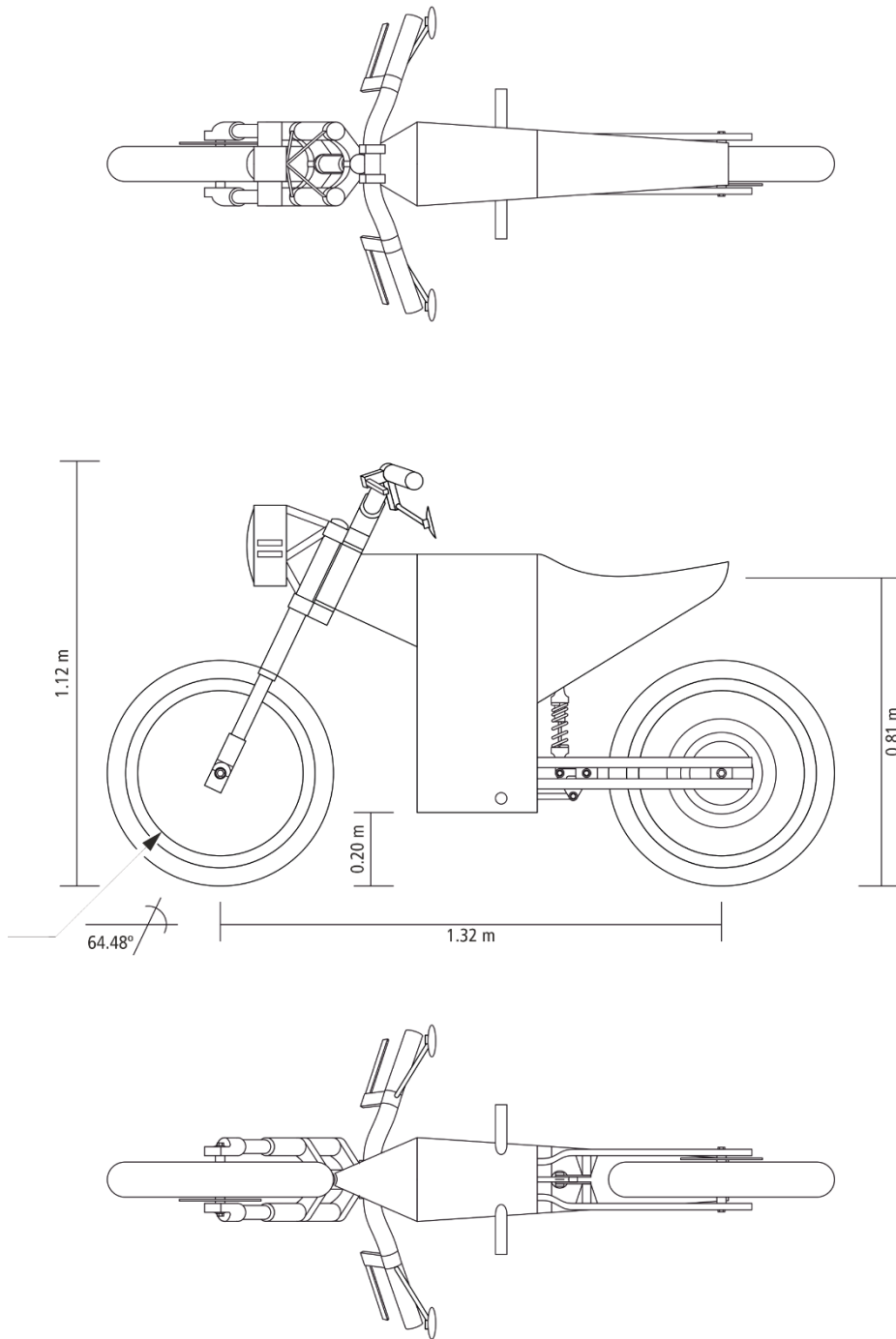
Figura 75 - AJP PR-e em vista lateral esquerda

²⁸ Roda Motriz: Roda ou conjunto de rodas que transmitem a energia mecânica ao piso, provocando o movimento do veículo; Identificador do tipo de tracção de um veículo: dianteira, traseira, total



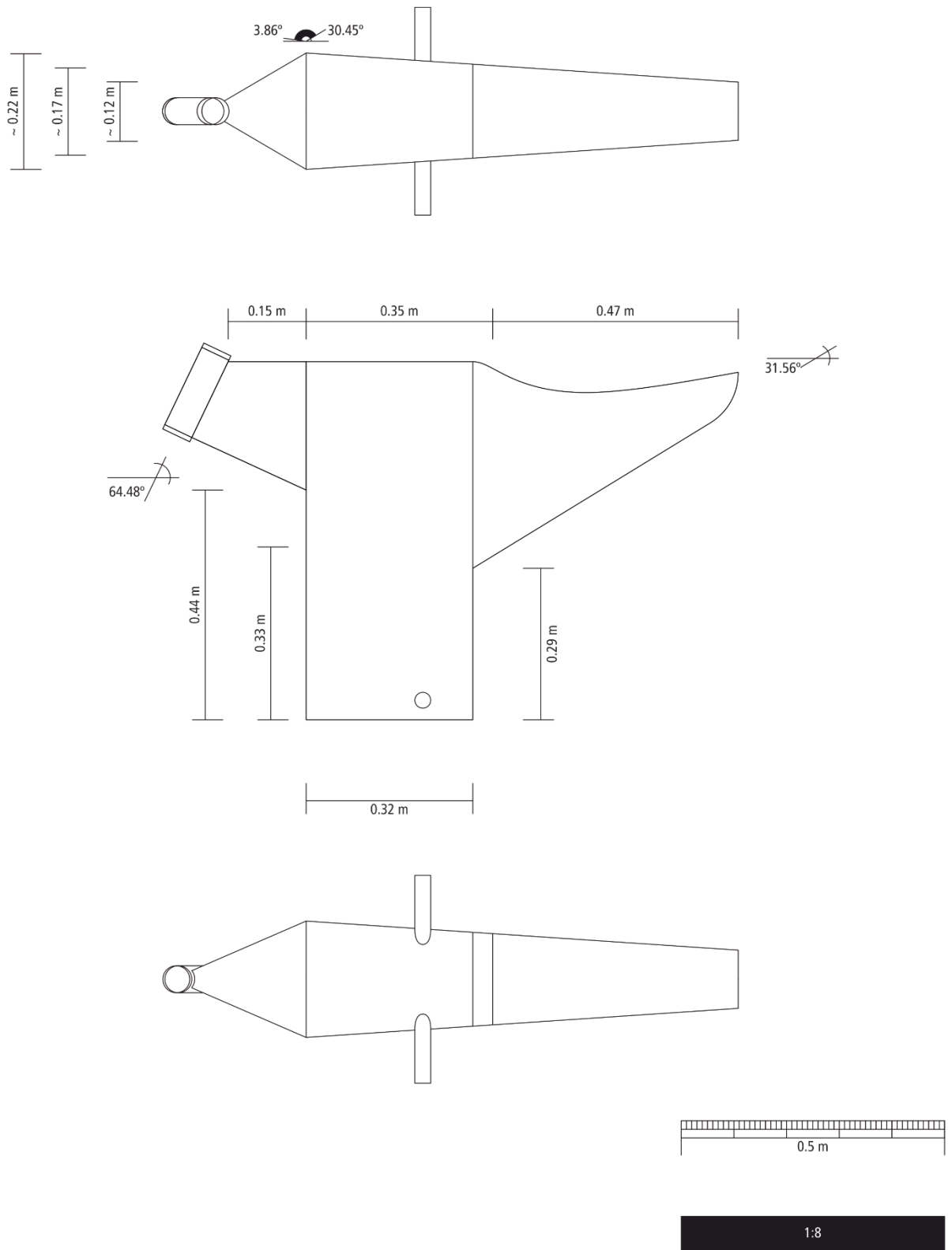
Fonte: autoria

Figura 76 - Projecto AJP PR-e (vistas lateral direita, frontal e posterior)



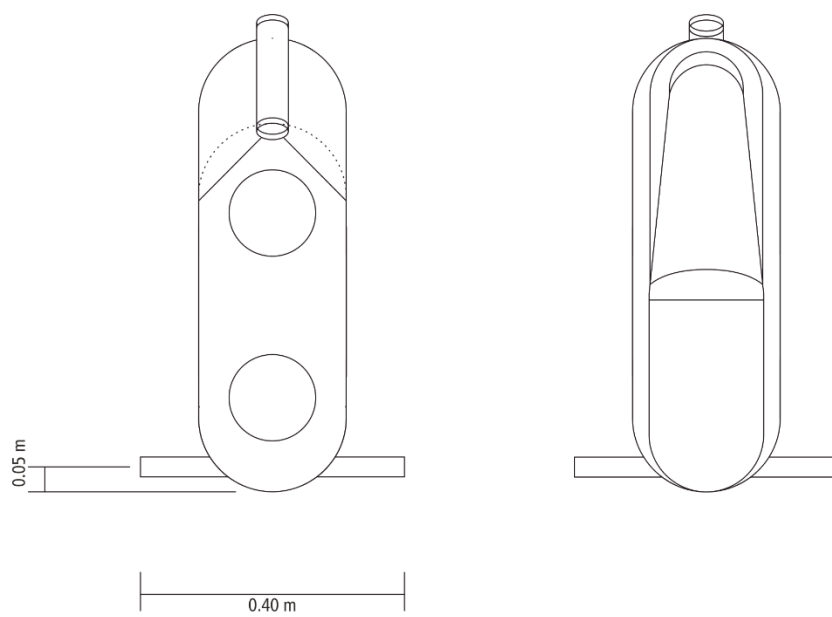
Fonte: autoria

Figura 77 - Projecto AJP PR-e (vistas superior, lateral esquerda e inferior)



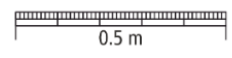
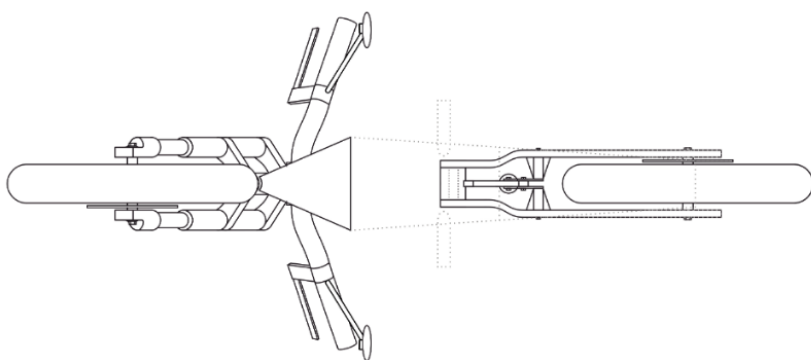
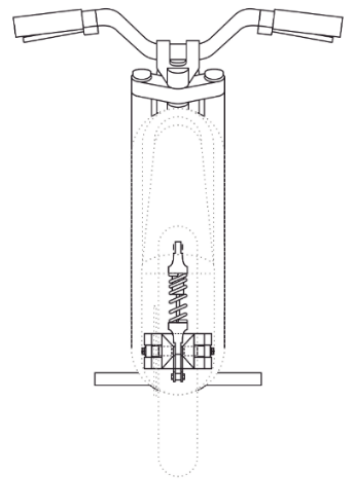
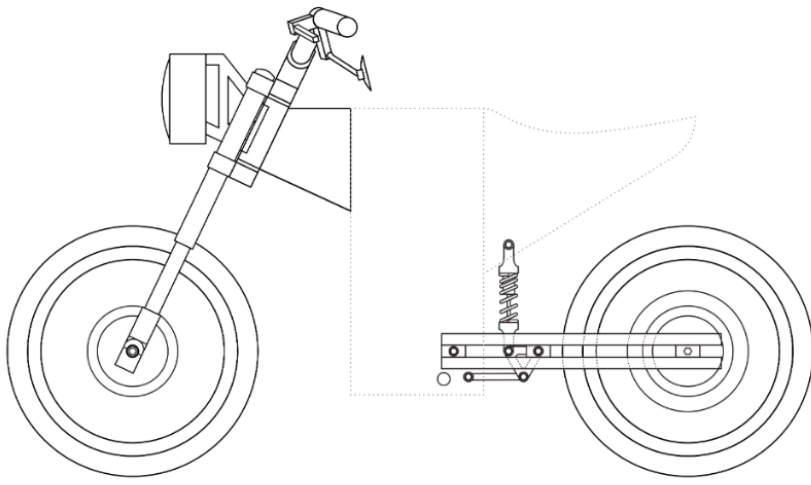
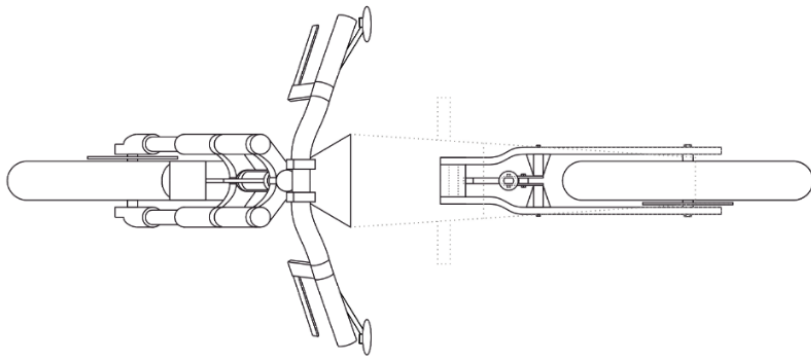
Fonte: autoria

Figura 78 - Projecto Corpo central AJP PR-e (vistas superior, lateral esquerda e inferior)



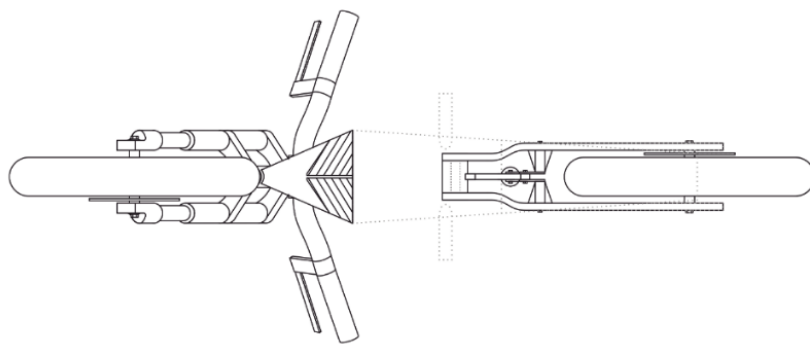
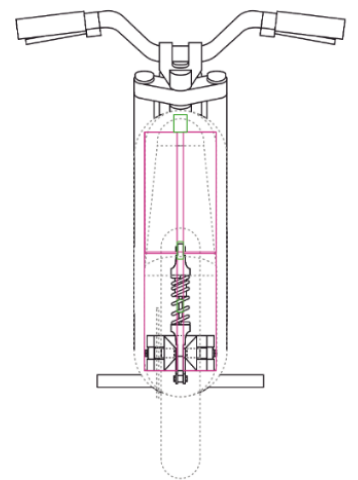
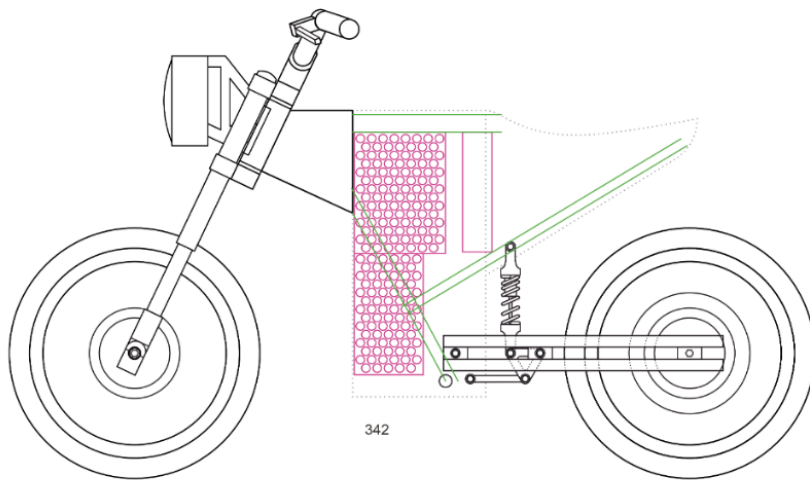
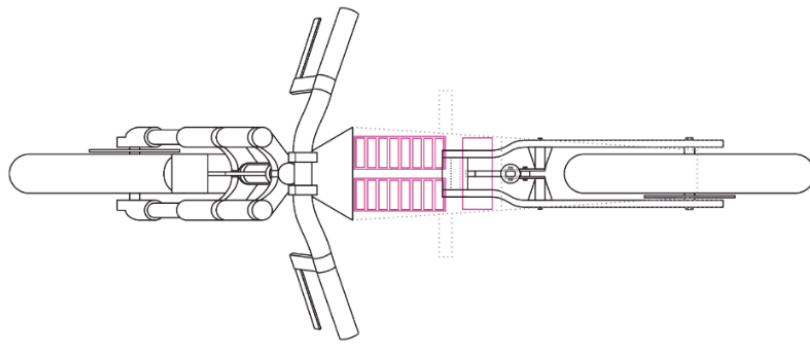
Fonte: autoria

Figura 79 - Projecto Corpo central AJP PR-e (vistas frontal e posterior)



Fonte: autoria

Figura 80 - Projecto Detalhe Braço Oscilante (vistas superior, lateral esquerda, posterior e inferior)



○ □
21700

□ □
qsmotor em200

Fonte: autoria

Figura 81 - Projecto Detalhe Componentes internos (vistas superior, lateral esquerda, posterior e inferior)

4.1.2 – Maquete



Fonte: autoria

Figura 82 - Estudo preliminar da maquete

A fase da maquetagem resume a transposição do projecto analógico e ou digital bidimensional para o formato tridimensional, em escala.

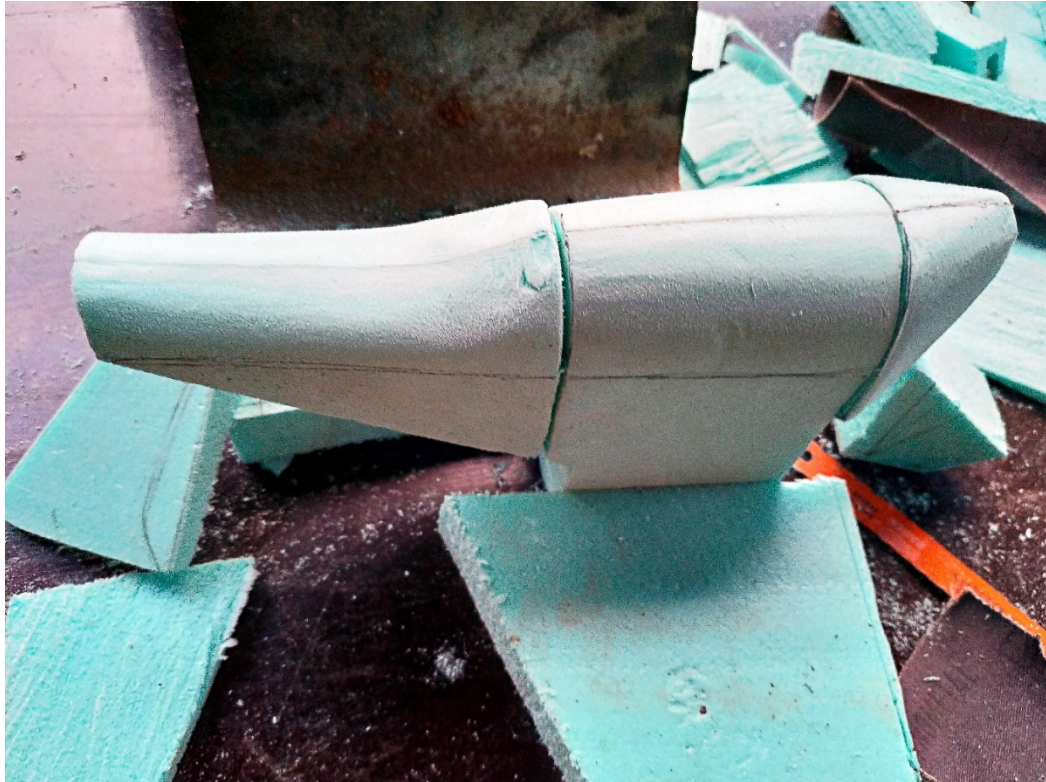
O processo iniciar-se-ia com a modelação através da subtracção de material poliestireno extrudido²⁹, caracterizado pela maleabilidade, permitiria a rápida prototipagem do modelo à escala. Este, ambicionaria a captação e transmissão das principais características volumétricas do veículo.

A maquete ultrapassaria diversas fases durante a sua concepção desde da mudança de proporções e medidas consequentes do avanço projectual. Assim, sofreria um estudo preliminar, numa escala reduzida, com as mudanças refletidas (Figura 82).

Com a definição das proporções e medidas do veículo, a maquetagem progrediria para a concepção de uma modelo à escala maior, através dos métodos de adicção e

²⁹ Poliestireno extrudido: Semelhante ao poliestireno expandido mas, obtido através de um processo de extrusão; Esferovite; Isolante térmico conhecido com roofmate

subtração do mesmo material roofmate por meio da utilização de bisturi, serra de precisão, fresa e lixas de diferentes gramagens (Figura 83).



Fonte: autoria

Figura 83 - Adição e subtração de material

Devido à espessura do roofmate, seria necessário a adição de material através da duplicação da espessura com a colagem paralela de duas secções. Após esse passo, as partes ganhariam a sua silhueta através da subtração de material através das ferramentas descritas anteriormente.

Para a concepção de componentes ligadores, utilizar-se-ia arame de tensão, o qual simularia as peças em metal. Assim, a suspensão dianteira, braço oscilante e guiador seriam produzidos neste material (Figura 84).

Posteriormente, os componentes passariam pelo polimento progressivo das superfícies através das diversas gramagens das lixas até atingir o número 600 (Figura 85).



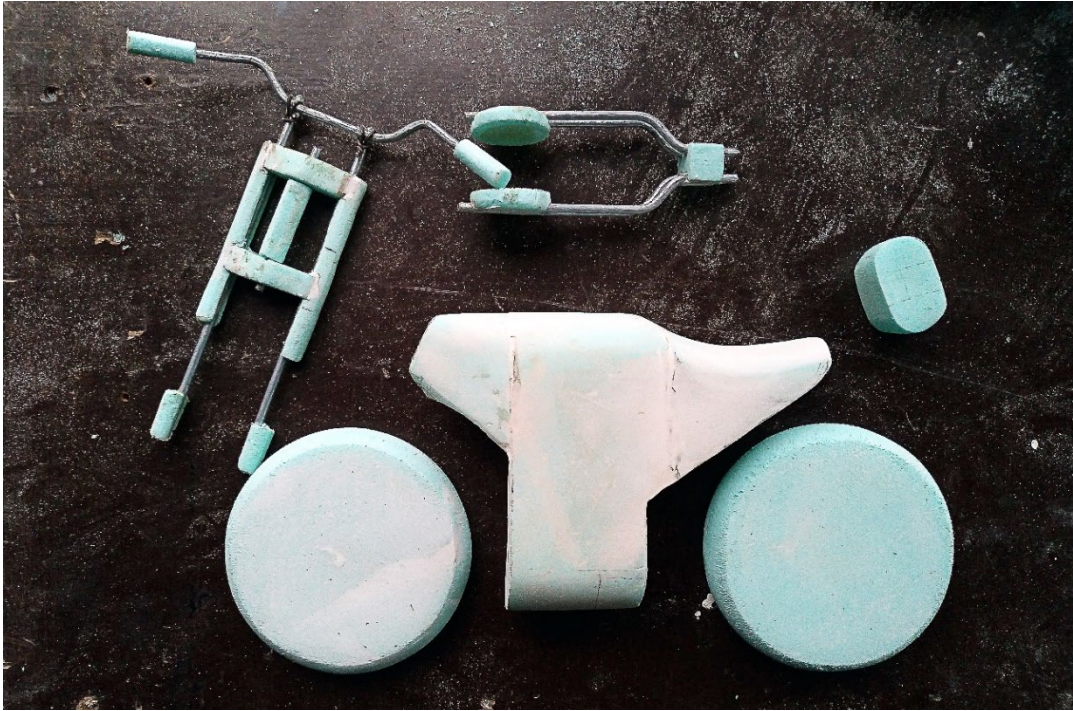
Fonte: autoria

Figura 84 - Diversas componentes da maquete



Fonte: autoria

Figura 85 - Subtração e polimento da maquete



Fonte: autoria

Figura 86 - Aplicação de *filler*³⁰



Fonte: autoria

Figura 87 - Preparação das superfícies pré-pintura

³⁰ *Filler*: Material utilizado para aperfeiçoamento de superfícies; Enchimento.



Fonte: autoria

Figura 88 - Pintura da maquete



Fonte: autoria

Figura 89 - Vista em detalhe dos componentes da maquete

Com a fase anterior terminada, a maquete procederia para o tratamento das superfícies para a posterior pintura. Para atingir tal resultado, seria necessário a aplicação de *filler* (Figura 86) para um melhor acabamento e protecção do roofmate.

A maquete seguiria para a fase da pintura. No entanto, a pintura manual (Figura 88) seria a opção segura, devido à reacção corrosiva dos aerossóis, inclusos nos sprays de tinta acrílica, ao poliestireno extrudido. Assim, seria necessário a cobertura total das superfícies com a *filler* (Figura 87).

Antes da montagem final da maquete, seria adicionado o detalhe das grelhas de refrigeração do *pack* das células da bateria com recurso à rede de galinheiro (Figura 89).

Para a apresentação da maquete, seria adicionado uma pequena base de suporte, com o intuito de manter o objecto na posição vertical.

A maquete final, apresentaria a volumetria e características-base do conceito, o qual permitiria a compreensão rápida e eficiente do conceito (Figura 90 à Figura 92).



Fonte: autoria

Figura 90 - Maquete final em vista 3/4 posterior



Fonte: autoria

Figura 91 - Maquete final em vista 3/4 frontal

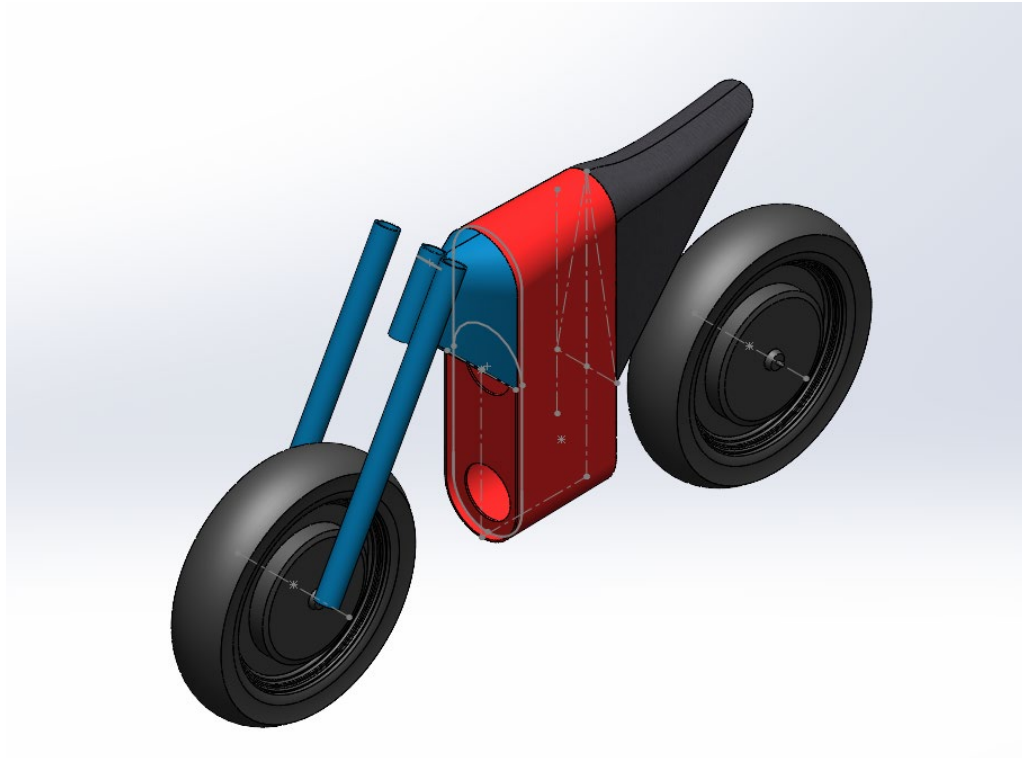


Fonte: autoria

Figura 92 - Maquete final vista superior

4.2 – Fase II – Desenvolvimento junto à empresa

4.2.1 – Estudos preliminares



Fonte: autoria

Figura 93 - Modelação tridimensional preliminar 001.

O arranque da segunda fase de desenvolvimento do veículo partiria do projecto desenvolvido durante a primeira fase. Numa primeira etapa, o desenvolvimento teria como o objectivo ser o mais fiel possível à estética realizada anteriormente. Deste modo, o desenho tornar-se-ia uma ferramenta essencial à descodificação do conceito.

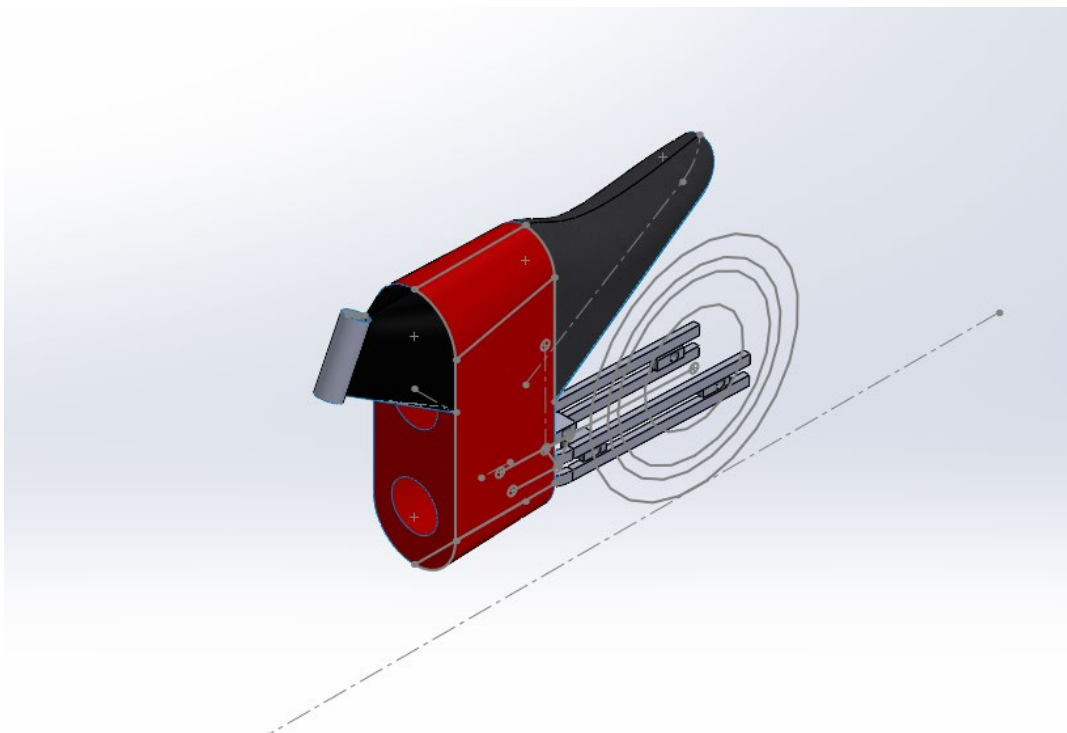
Nesta fase preliminar do desenvolvimento junto à empresa, realizar-se-ia a transferência do conceito para ambiente 3D, isto é, a realização de um modelo tridimensional digital.

O primeiro passo seria a modelação tridimensional preliminar realizado de uma forma rudimentar através da exclusão de formas complexas (Figura 93). Deste modo, a compreensão das formas e volumes realizados na primeira fase do projecto seria facilitada.

Este desenvolvimento avançaria através de diversas fases de complexidade, desde da translação directa do projecto desenvolvido até então, à aplicação de componentes, aplicação de medidas standard³¹ e outras alterações mais profundas.

Com a análise inicial, começariam a ser verificados e delineados pontos de possíveis alterações posteriores no desenvolvimento. Por exemplo, um dos pontos dos quais rapidamente se verificaria a falta de oferta no mercado seria a inexistência de um *pack* de células de bateria que satisfizessem a premissa inicial do conceito.

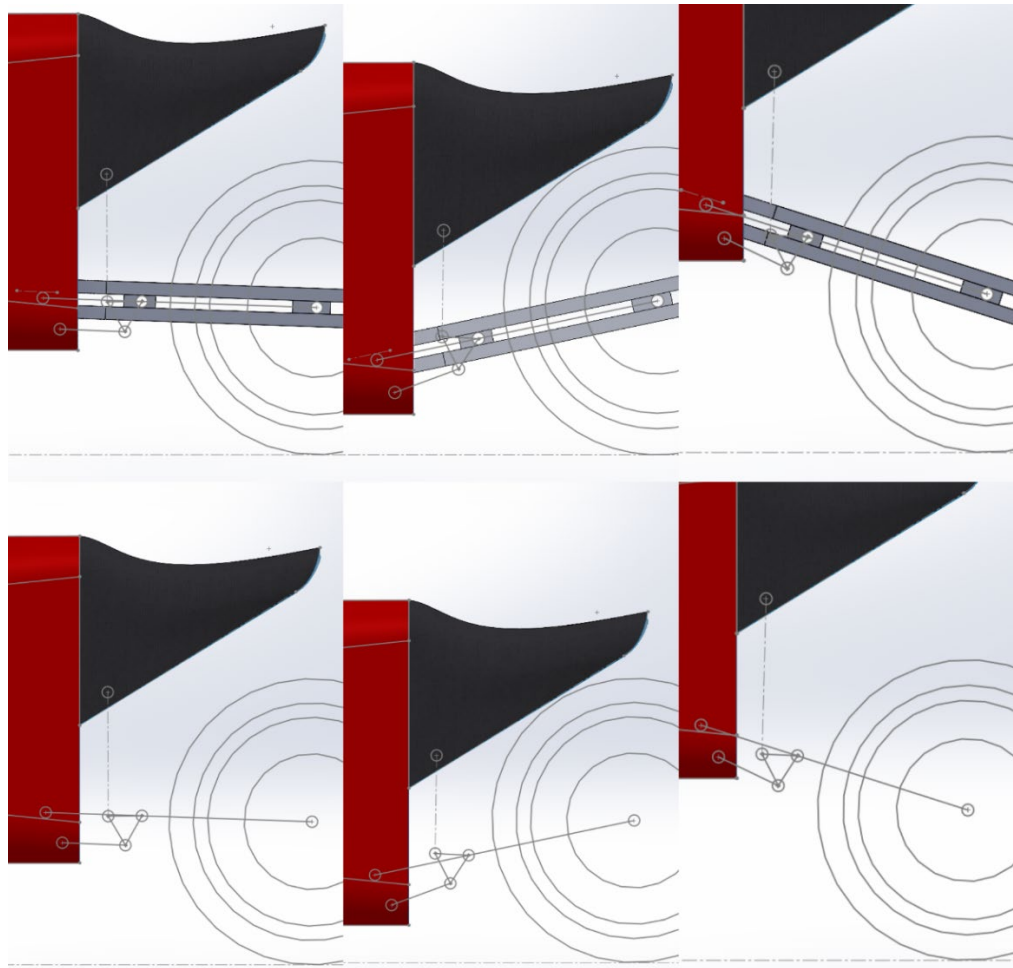
Enquanto o levantamento de componentes era realizado, aproveitar-se-ia a oportunidade para o ataque de pontos pertinentes, exploração de outras opções de resolução e estudos de fiabilidade. Um dos pontos pertinentes, seriam a geometria do sistema do amortecimento traseiro (Figura 94 e Figura 95) com o braço oscilante (Figura 96) propostos conceptualmente, os quais inspirados nas soluções já aplicadas pela marca.



Fonte: autoria

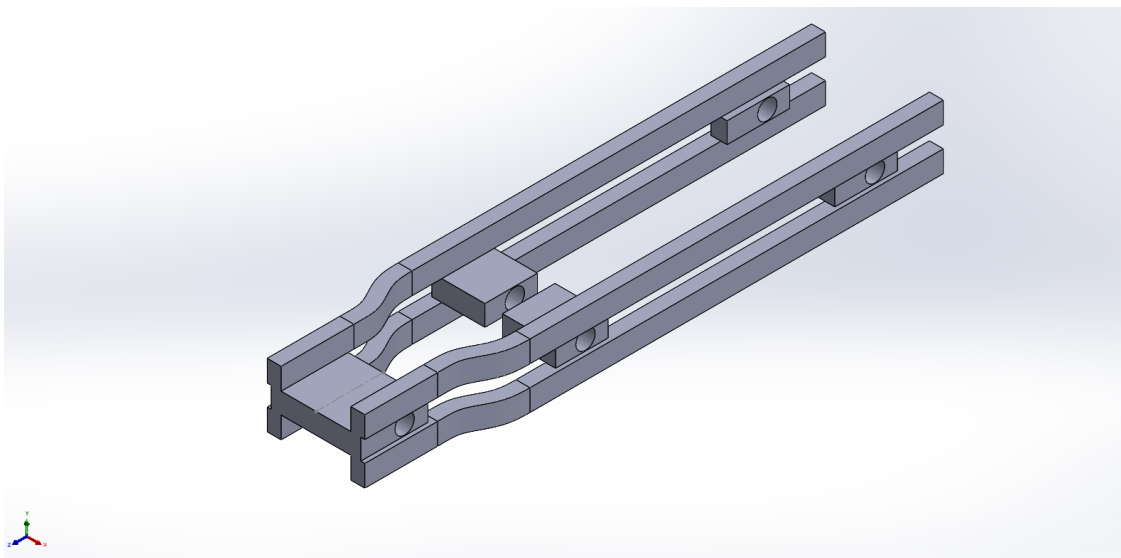
Figura 94 - Modelação tridimensional preliminar 002.

³¹ Standard: Normas de fabricação, modelo, tipo ou marca.



Fonte: autoria

Figura 95 - Estudo da Geometria da suspensão traseira.



Fonte: autoria

Figura 96 - Braço oscilante proposto.

4.2.2 - Levantamento de componentes

Em paralelo com a transferência do modelo analógico para o digital, seria realizado um levantamento da oferta geral de componentes das classes da motorização e tecnologia eléctrica, elementos mecânicos e genéricos que satisfizessem os critérios do producto.

Após a análise de algumas possibilidades, a empresa realizaria o contacto com fabricantes e fornecedores de componentes motociclísticos, com o objectivo de obtenção de dados técnicos que permitissem a realização de modelos digitais detalhados. Com este levantamento, também permitiria à marca obter uma maior compreensão da oferta do mercado existente assim como, a disponibilidade dos componentes.

Da abordagem, resultariam alguns contactos com empresas externas, devido à baixa oferta de tecnologia eléctrica do mercado português. Assim, seriam tomadas decisões para o desenvolvimento do projecto. Na classe dos elementos mecânicos e genéricos, seriam pré-seleccionados alguns componentes partilhados por outros modelos produzidos pela marca: Sistema de travagem: maxilas e pastilhas, discos do travão, tubagem e depósito do óleo, punhos e manetes, amortecedor traseiro.

Na classe dos elementos de motorização e tecnologia eléctrica, seriam seleccionados componentes existentes no mercado que, através da partilha de dados técnicos e ficheiros CAD³², contribuiriam para a adaptação, definição e afinação de formas e dimensões. Estes componentes seriam os seguintes:

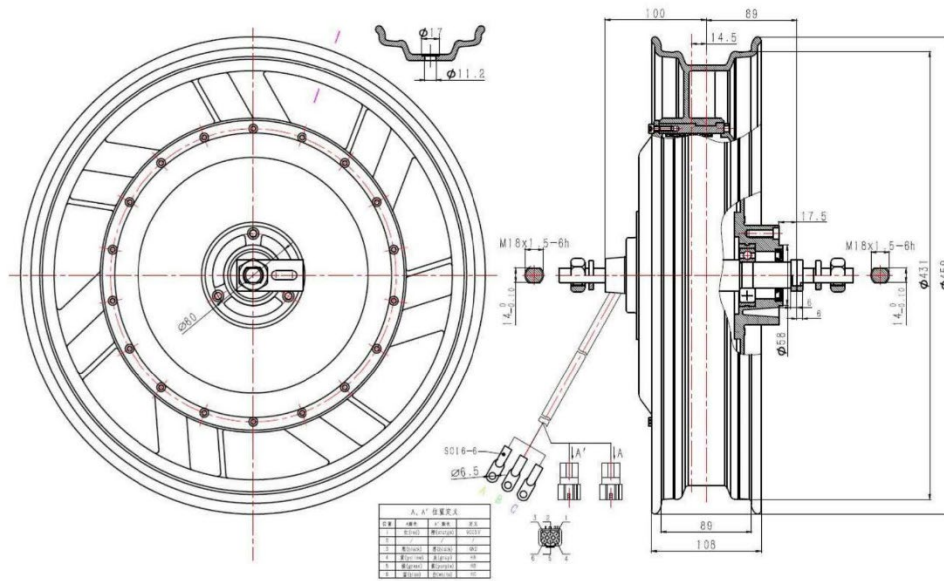
- Motor eléctrico (Figura 97) ³³
- Controlador eléctrico (Figura 98) ³⁴
- Pack das células da bateria (Figura 99) ³⁵

³² CAD: *Computer Aided Design*; Desenho assistido por computador; Sistema computacional ou software, utilizado por áreas de estudo e/ou profissionais como o Design, Arquitectura e Engenharia, para a execução de desenhos técnicos com alta taxa de precisão.

³³ Consultar 7.1 – Anexo A – Motor Eléctrico p.177

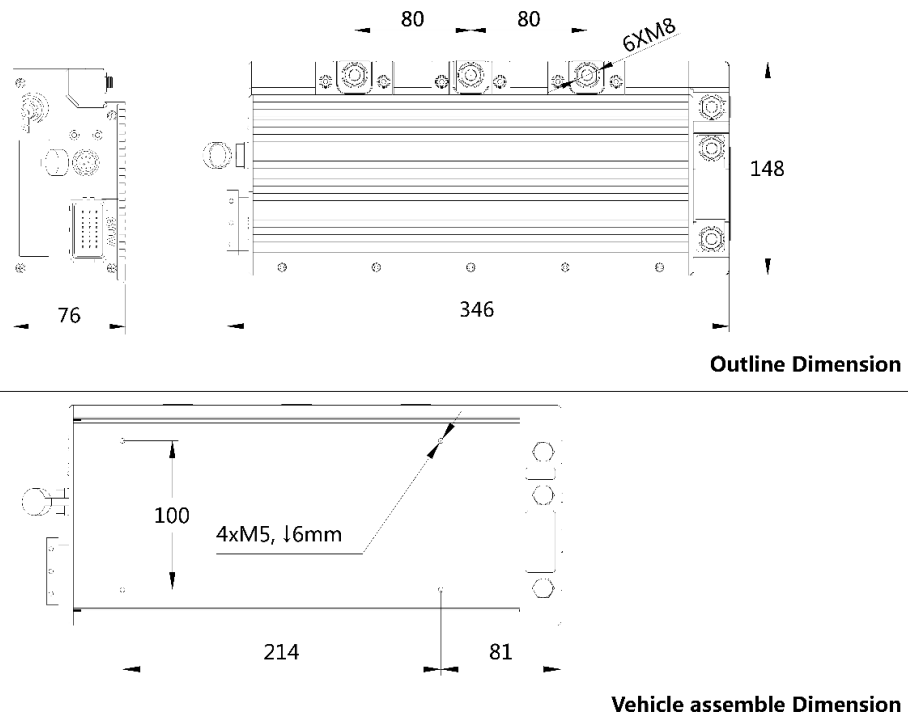
³⁴ Consultar 7.2 – Anexo B – Controlador Eléctrico p.178

³⁵ Consultar 7.3 – Anexo C - *Pack* das células de bateria p.183



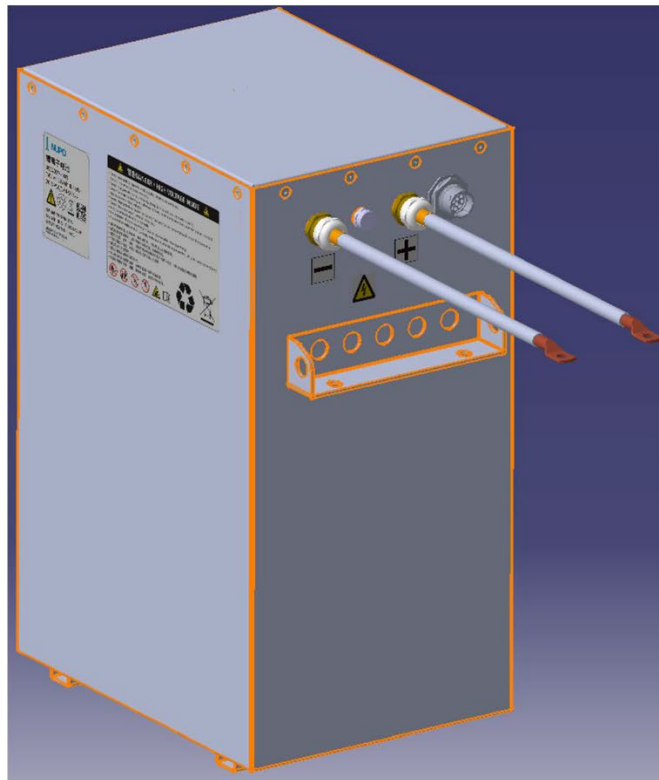
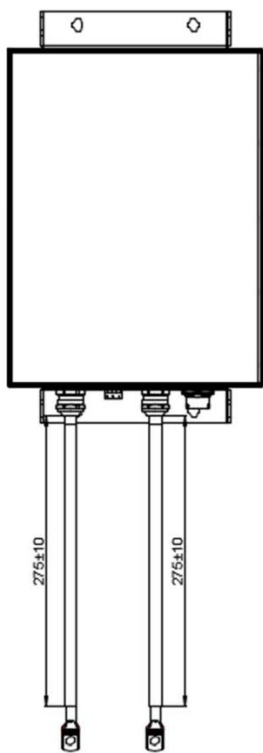
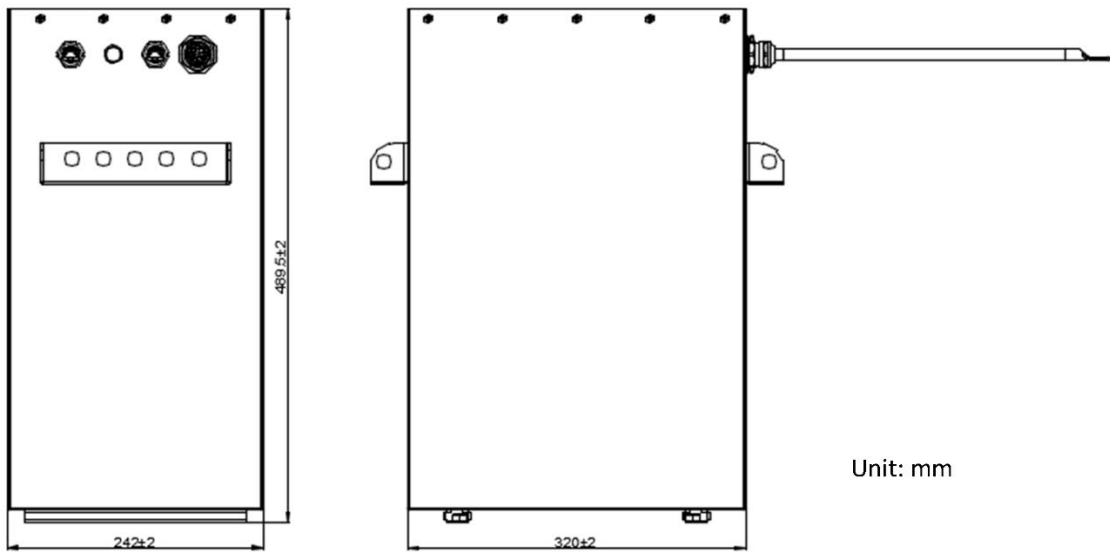
Fonte: AJP Motos

Figura 97 - Motor eléctrico



Fonte: AJP Motos

Figura 98 - Controlador eléctrico



Fonte: AJP Motos

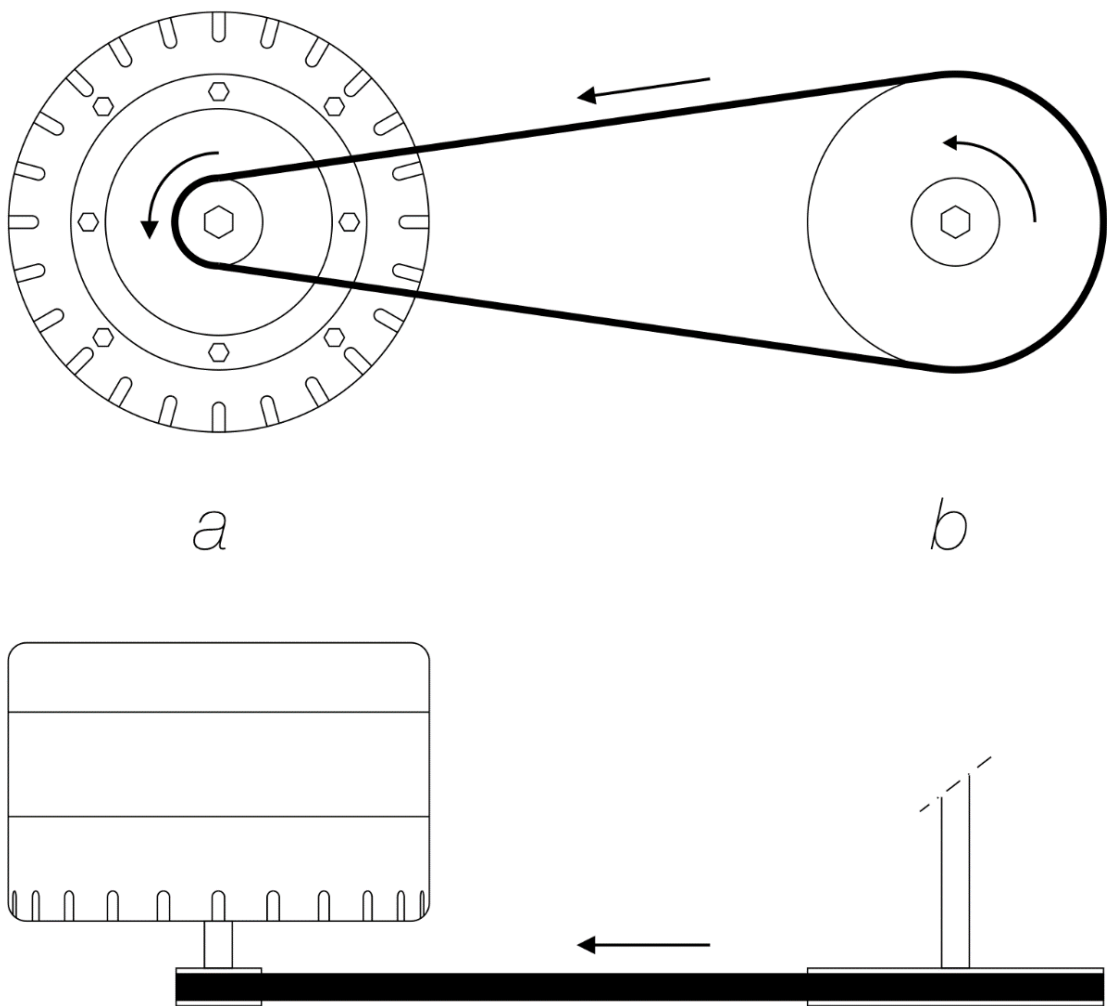
Figura 99 - Pack das células da bateria

4.2.3 - Componentes

4.2.3.1 - Motor eléctrico

Existem vários sistemas de motores eléctricos, cada um com as suas vantagens e desvantagens:

4.2.3.1.1 - Belt or Chain Drive



Fonte: autoria

Figura 100 - Diagrama Belt or Chain Drive. (a)-motor eléctrico;(b)-polia

É a alternativa mais baixa em custo. Devido à existência de uma correia (*belt*) ou corrente (*chain*) (Figura 100), “esta tem a capacidade de absorção de impactos e vibrações, eliminando a necessidade de uma caixa de transferência pois, velocidade e

torque podem ser ajustados pela relação entre as dimensões das polias.” (*Belt drive motors / SKF*)

No entanto, devido à natureza do sistema, as causas mais comuns para falha ou perda de rendimento são a acumulação de detritos entre as polias e as correias e, o risco de desalinhamento conforme a carga aplicada.

Para a transmissão, a grande diferença entre correia ou corrente é a sua aplicação:

- As correias são relativamente livres de manutenção e têm uma longa durabilidade e, não tendem a ser catastróficas no caso de falha. As suas aplicações são realizadas quando não existem diferenças abruptas na aceleração e torque. Assim, estas podem ser encontradas nos motociclos do estilo Cruiser³⁶ ou de baixa potência como as Scooters³⁷. (Hinchliffe, 2018)

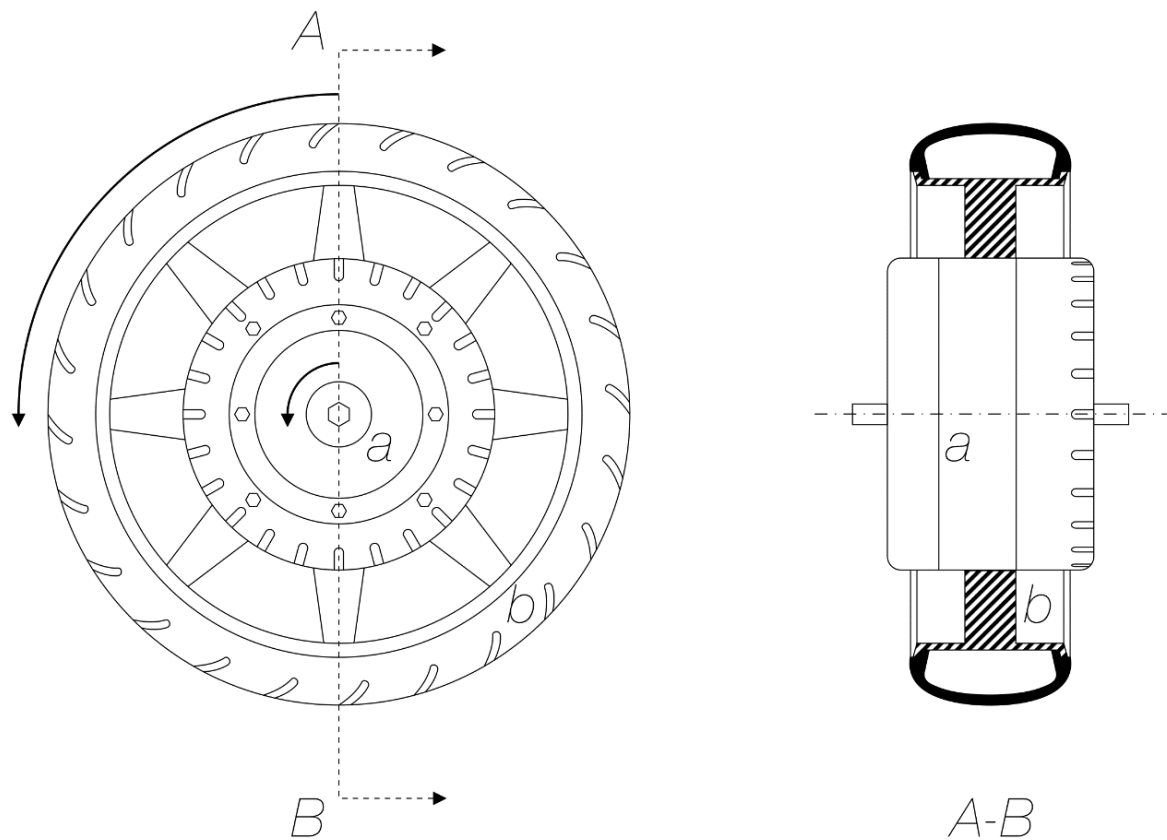
- As correntes são mais resistentes à mudança repentina de velocidade. Estas necessitam de manutenção periódica pois, ao longo do tempo, tendem a criar folgas e desgaste às rodas dentadas. No entanto, apesar das suas falhas serem mais comuns, são rapidamente solucionadas com as ferramentas correctas e a baixo custo. Assim, esta solução é encontrada em motociclos de alta potência estilo Sport³⁸ com e/ou com rápida aceleração como estilo Enduro.

³⁶ Cruiser: Estilo de motociclo caracterizado pela posição baixa do assento e uma posição de condução mais relaxada, com as pernas para a frente.

³⁷ Scooter: Estilo de motociclo caracterizado pelo chassis escalonado e plataforma de apoio para os pés.

³⁸ Sport (bike): Estilo de motociclo projectado com a optimização máxima entre velocidade, aceleração, travagem e curvagem com detrimento do conforto e economia de combustível.

4.2.3.1.2 - Hub Drive



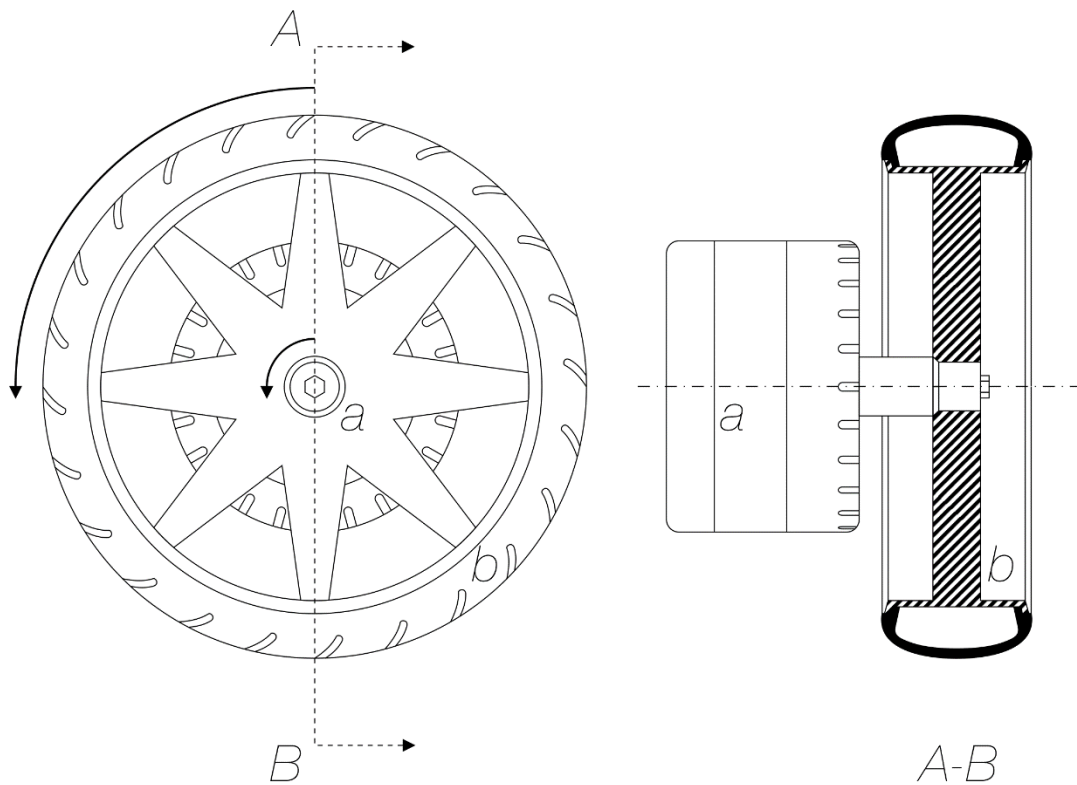
Fonte: autoria

Figura 101 - Diagrama Hub Drive. (a)-motor eléctrico; (b)-roda; (A-B)-secção de corte

Essencialmente, é um motor eléctrico instalado directamente no cubo de uma roda (Figura 101). Estes não sofrem dos mesmos problemas em comparação com o *Belt or Chain Drive*. Devido à sua construção, requerem quase ou nenhuma manutenção devido ao seu menor número de peças e funcionarem como o próprio eixo (*hub*) da roda.

No entanto, apesar da baixa manutenção, ocuparem um menor espaço e “potencialmente mais fiáveis” (*Know Your Drive Systems*, 2018), são unidades mais pesadas e de relação única. Devido ao último facto, estes sistemas exigem maior voltagem para atingir maiores velocidades pois, não permitem a instalação de um sistema de redução (caixa de velocidades). Em conjunto, estes aspectos poderão influenciar a eficiência e performance do veículo.

4.2.3.1.3 - Direct or Single-shaft Drive

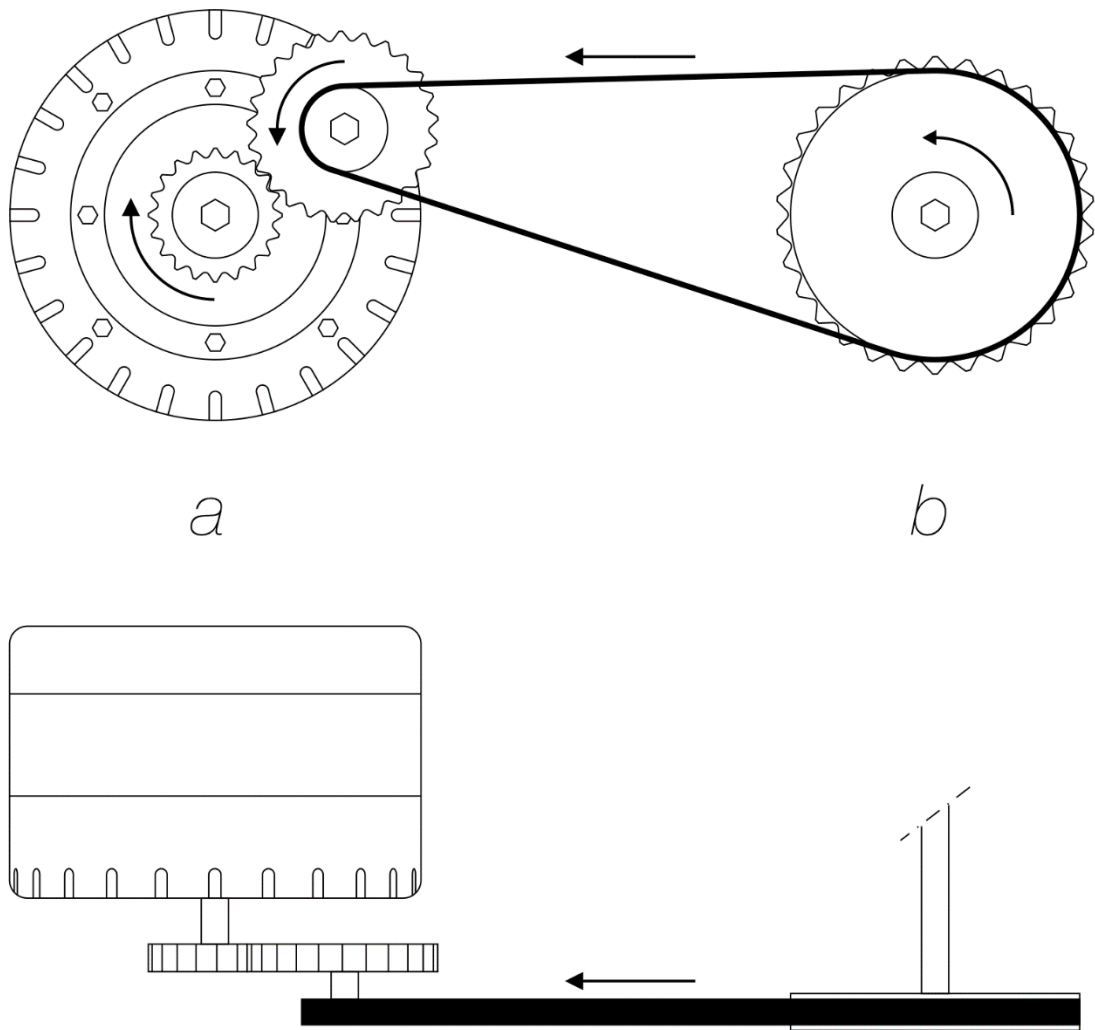


Fonte: autoria

Figura 102 - Diagrama Single-shaft Drive. (a)-motor eléctrico; (b)-roda; (A-B)-secção de corte

Estes sistemas são semelhantes ao *Hub*. No entanto, a grande diferença é que o motor se localiza fora do eixo vertical da roda (Figura 102). No entanto, devido à sua localização paralela à roda, é necessário que o eixo de transmissão (*shaft*) seja de maior comprimento e, conseqüentemente, um maior espaço disponível para a sua instalação. Em contrapartida, obtém uma melhor dissipação do calor gerado pelo funcionamento.

4.2.3.1.4 - Gear or Mid-Drive



Fonte: autoria

Figura 103 - Diagrama Mid-Drive. (a)-motor eléctrico; (b)-polia

Estes sistemas são semelhantes aos *Belt*, or *Chain* no entanto, a transferência do movimento entre o motor eléctrico e a roda é realizado através de uma sistema de redução (Figura 103). Este é semelhante ao conceito de uma caixa de mudanças e, conseqüentemente, permite diferentes configurações a favor da transferência de torque ou velocidade.

As vantagens associadas a este tipo são a baixa taxa de desgaste- semelhante ao sistema *Belt or Chain*-, diferentes configurações que permitem atingir uma maior eficiência e uma boa dissipação da temperatura gerada pelo seu funcionamento.

Por outro lado, devido à sua natureza, o sistema é propenso à geração de maior ruído devido ao movimento entre as rodas dentadas e, fixo à relação configurada.



Fonte: (qsmotor, sem data)

Figura 104 - Motor eléctrico: QS Motor 273 50H V4

Os motores eléctricos servem diversas utilizações, desde ferramentas, máquinas fabris aos veículos.

Os sistemas *Belte Hub* apresentam-se como os mais comuns para aplicações em motociclos, pois oferecem as maiores vantagens. Desde veículos especificamente desenvolvidos com motriz eléctrica, a conversões de combustão para electricidade.

Os restantes tipos, reservam-se para a instalação em trotinetes e *boards* ³⁹ eléctricos como as mais comuns.

Após a análise da oferta do mercado decidir-se-ia que o melhor sistema a ser aplicado seria do tipo *Hub Drive*. Devido às suas características, este proporcionaria um melhor aproveitamento do volume do corpo central do motociclo para a instalação do *pack* das células de bateria e de outros componentes associados, como o controlador eléctrico.

Com a falta de oferta desta tecnologia no mercado nacional, o fabricante e fornecedor escolhido seria a QS Motor. Especializada neste ramo do mercado eléctrico, a empresa apresenta-se como um dos principais fornecedores da tecnologia. O seu catálogo oferece diversas opções desde motores eléctricos para bicicletas, *scooters*, motociclos, automóveis assim como, *kits* de conversão e controladores.

O modelo 273 50H V4 (Figura 104), um motor *Hub* de 8000W de potência, inserido numa roda de 17" apresentar-se-ia a melhor opção para a aplicação no projecto. As suas características potenciariam a concepção de um motociclo com um design compacto com uma natureza distinta, equilibrado entre a autonomia e a potência.

³⁹ *Board*: Abreviatura de *skateboard*.

4.2.3.2 - Controlador eléctrico



Fonte: AJP Motos

Figura 105 - Controlador eléctrico: APT AE1405

Um controlador eléctrico é um dispositivo “que coordena de uma determinada maneira a performance de um motor eléctrico” («Motor Controller», 2023). Este inclui diversos parâmetros necessários para a execução de uma tarefa dadas pelo utilizador, seja por meios analógicos ou automatizados, como arranque e finalização, direcção da rotação, selecção e regulação da velocidade, entre outras.

O controlador localiza-se entre a fonte de energia e o motor eléctrico através de corrente directa ou alternada. Deste modo, inclui a protecção necessária para impedir picos de corrente e fadiga do circuito. Adicionalmente, o controlador poderá incluir meios

para supervisionar o comportamento do circuito, como problemas de falha da voltagem, fase e temperatura que contribuam para o bom funcionamento do mesmo.

A decisão da escolha do controlador seria influenciada pela compatibilidade com o motor eléctrico. Assim, o controlador produzido pela APT, modelo AE1405 (Figura 105) apresentar-se-ia como a melhor opção devido às suas características que permitem uma alta taxa de personalização.

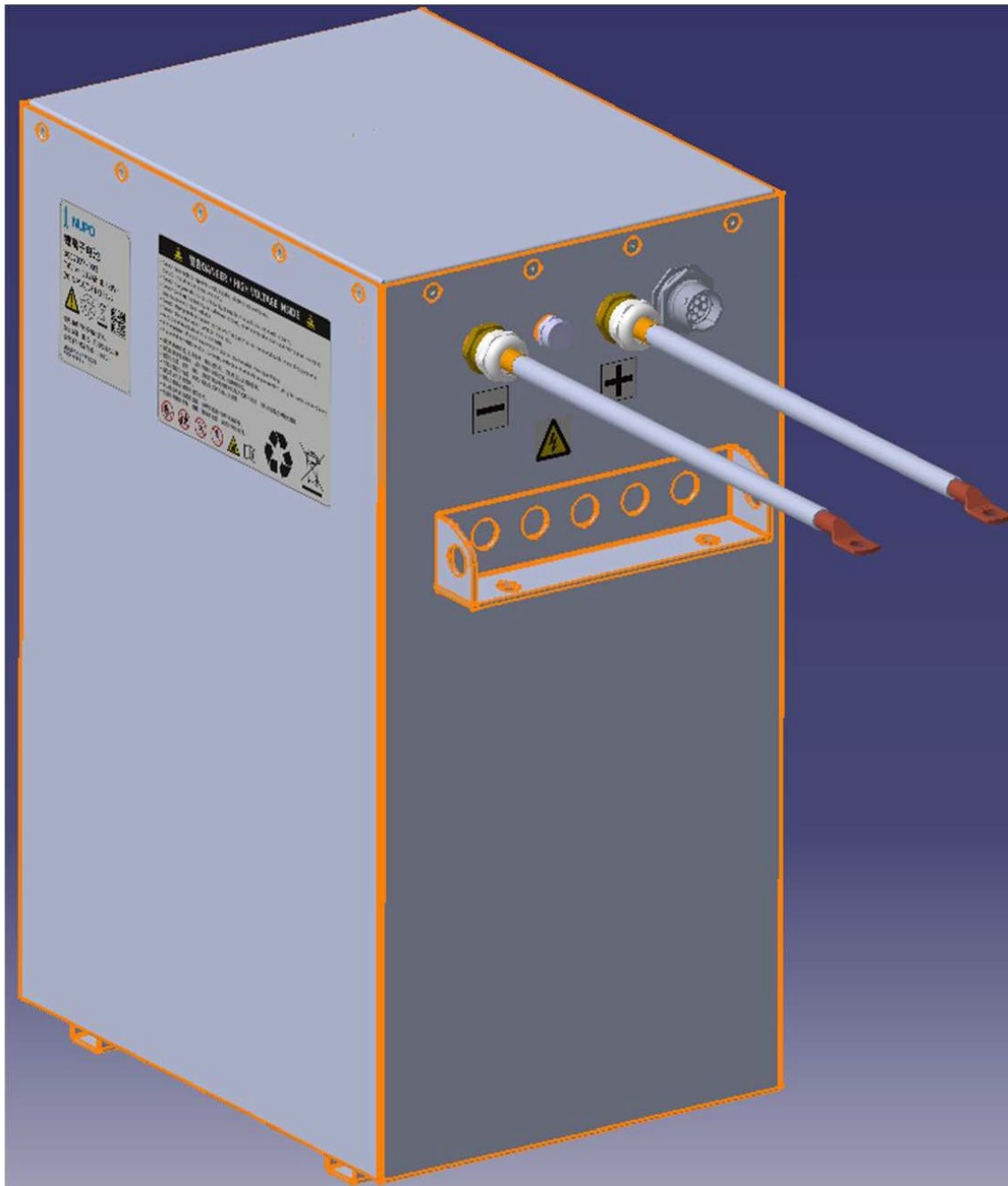
4.2.3.3 - Pack das células da bateria

Um *pack* de bateria é um conjunto de baterias idênticas ou o conjunto de células de bateria. A configuração “poderá ser em série ou em paralelo (ou a mistura de ambos) para obter uma específica potência, capacidade ou densidade” («Battery Pack», 2023). O objectivo é armazenar energia para a utilização pretendida, neste caso, a alimentação do motor e dos diversos componentes eléctricos do veículo.

O *pack* poderá incluir diversos sensores que trabalham em conjunto com o controlador eléctrico com o intuito da optimização da utilização do mesmo. Um exemplo, é a inclusão de sensores de temperatura nas baterias recarregáveis que ajudam na identificação do início e fim da carga.

Outro parâmetro considerado é o equilíbrio do circuito, o qual os dados são resgatados a partir de reguladores. Estes, “mantêm a voltagem de cada célula abaixo do seu valor máximo para permitir que as células fracas ou degradadas recarreguem ao máximo e, conseqüentemente, equilibrem o circuito.” («Battery Pack», 2023)

A decisão do *pack* das células de bateria resultou de um objectivos delineados para o projecto: um motociclo eléctrico, urbano, com capacidade suficiente para cerca de 120km de autonomia. Este, em conjunto com os componentes anteriormente descritos, permitiria a empresa atingir esse objectivo. Deste modo, a melhor opção seria o *pack* desenvolvido pela Blue Stone, modelo BLiS07117150CA (Figura 106).



Fonte: AJP Motos

Figura 106 - Pack das células de bateria: Blue Stone BLiS07117150CA

4.2.3.4 – Suspensão dianteira



Fonte: (VAREZ 125 (ABS), 2022)

Figura 107 - SWM Varez 125 ABS

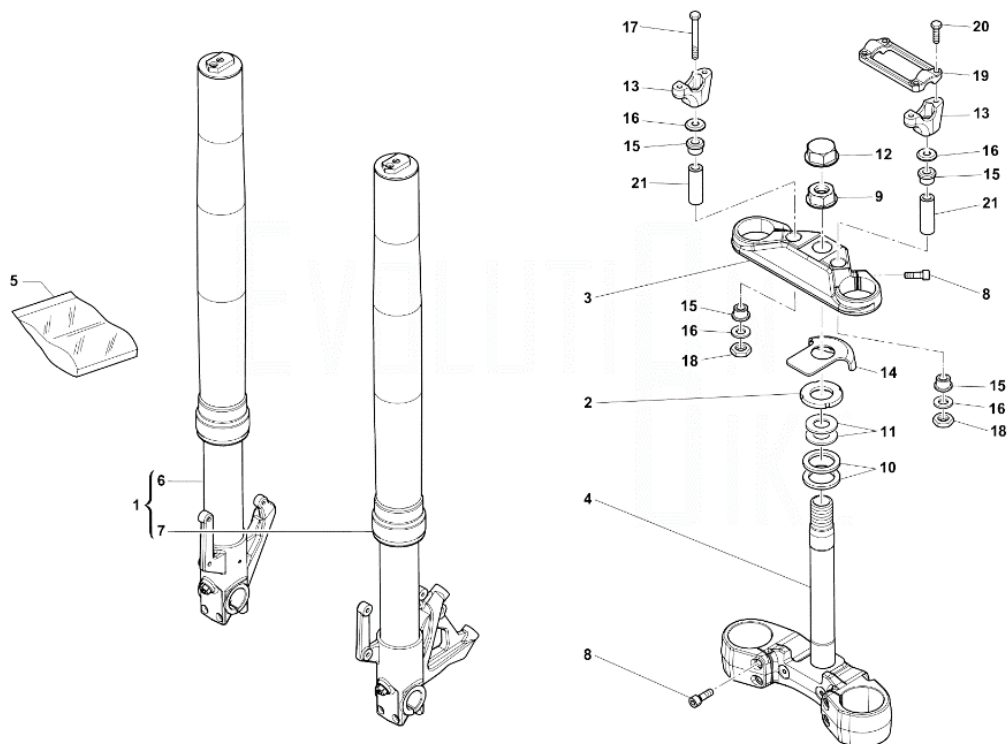
A SWM Motorcycles é uma marca italiana fundada em 1971 baseada em Milão. As suas raízes são semelhantes à marca portuguesa, com o desenvolvimento, construção e participação no mundo dos motociclos do tipo Enduro (SWM Motorcycles, 2022b).

Actualmente, faz parte da grupo chinês Shineray Group depois da compra e reabertura em 2014, após a interrupção da produção devido à falência em 1984 («SWM Motorcycles», 2022a).

A sua história é partilhada com a AJP através do fornecimento dos motores para os modelos SPR 310R, 510R e PR7. Devido a esta parceria, a selecção da suspensão frontal e componentes da SWM Varez 125 ABS (Figura 107), sendo estes produzidos pela Fastace, seria definido como a melhor opção.

Deste modelo produzido pela marca italiana, os principais componentes aplicados seriam os seguintes, segundo os diagramas (Figura 108 e Figura 109):

- Suspensão frontal (nº1 da Figura 108)
- Mesa inferior e veio da coluna da direcção (nº4 da Figura 108)
- Mesa Superior (nº3 da Figura 108)⁴⁰
- Guiador (nº1 da Figura 109)
- Avanços do guiador (nº13 e 19 da Figura 108)⁴¹

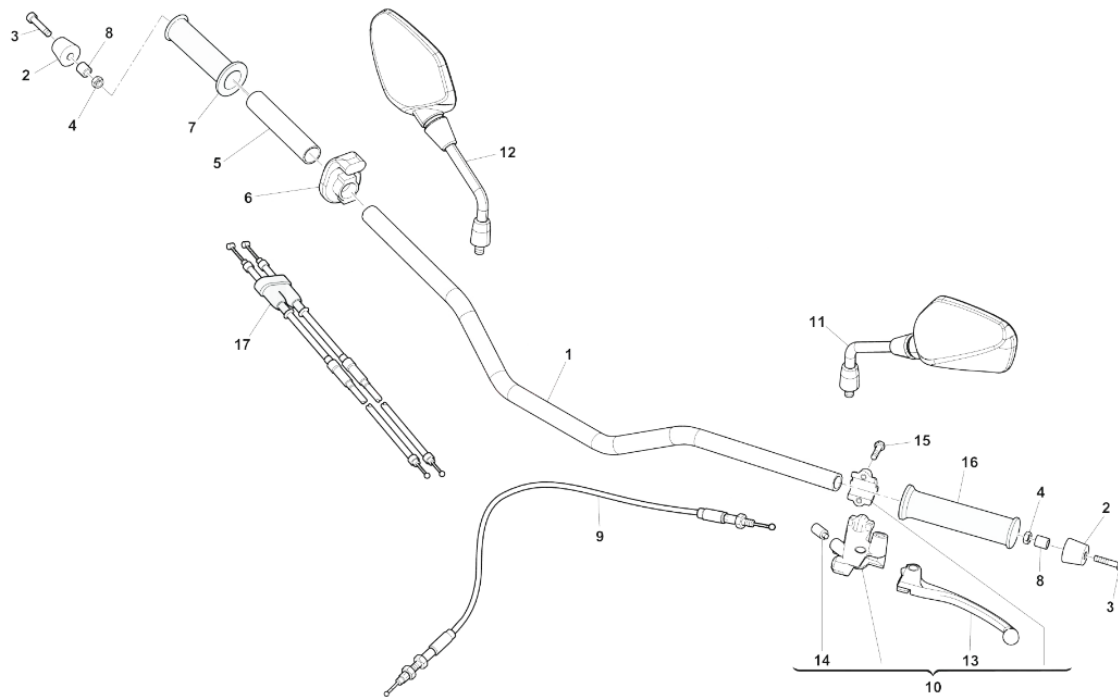


Fonte: (EB SWM Store - 023 - FRONT FORK ASSEMBLY, 2022)

Figura 108 - Diagrama da suspensão frontal da SWM Varez 125 ABS

⁴⁰ Consultar 7.4 – Anexo D – Suspensão frontal p.205

⁴¹ Consultar 7.4 – Anexo E – Guiador p.206



Fonte: (EB SWM Store - 022 - HANDLEBAR CONTROLS, 2022)

Figura 109 - Diagrama do guidador da SWM Varez 125 ABS

4.2.3.5 – Farol dianteiro



Fonte: Manuel Portugal

Figura 110 - Farol dianteiro

O farol dianteiro (Figura 110) continuaria com a premissa inicial, sendo a base do novo farol desenvolvido e utilizado na AJP PR7 (Figura 111 e Figura 112) com o objetivo da manutenção da linha que actualmente caracteriza a marca portuguesa.

O componente é composto por dois faróis alinhados verticalmente, entre os quais o superior se encontra ligeiramente recuado.

O objetivo seria incluir as luzes de mudança de direcção embutidos na estrutura principal do farol, no entanto, por razões de custo, seria decidido não incluir os mesmos.



Fonte: autoria

Figura 111 - Farol da AJP PR7



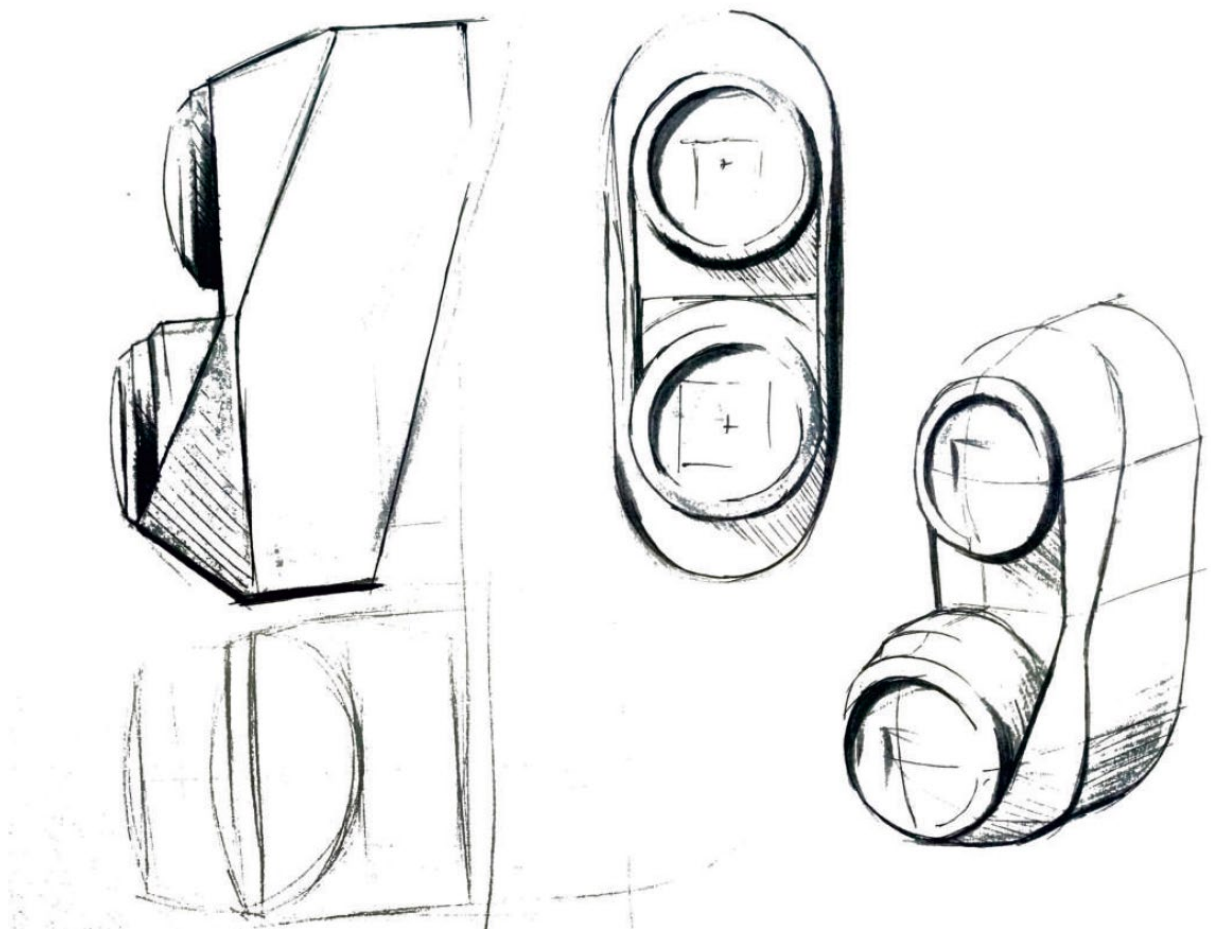
Fonte: autoria

Figura 112 - Testes visuais do farol da AJP PR7 no veículo

4.2.3.5.1 – Outras propostas

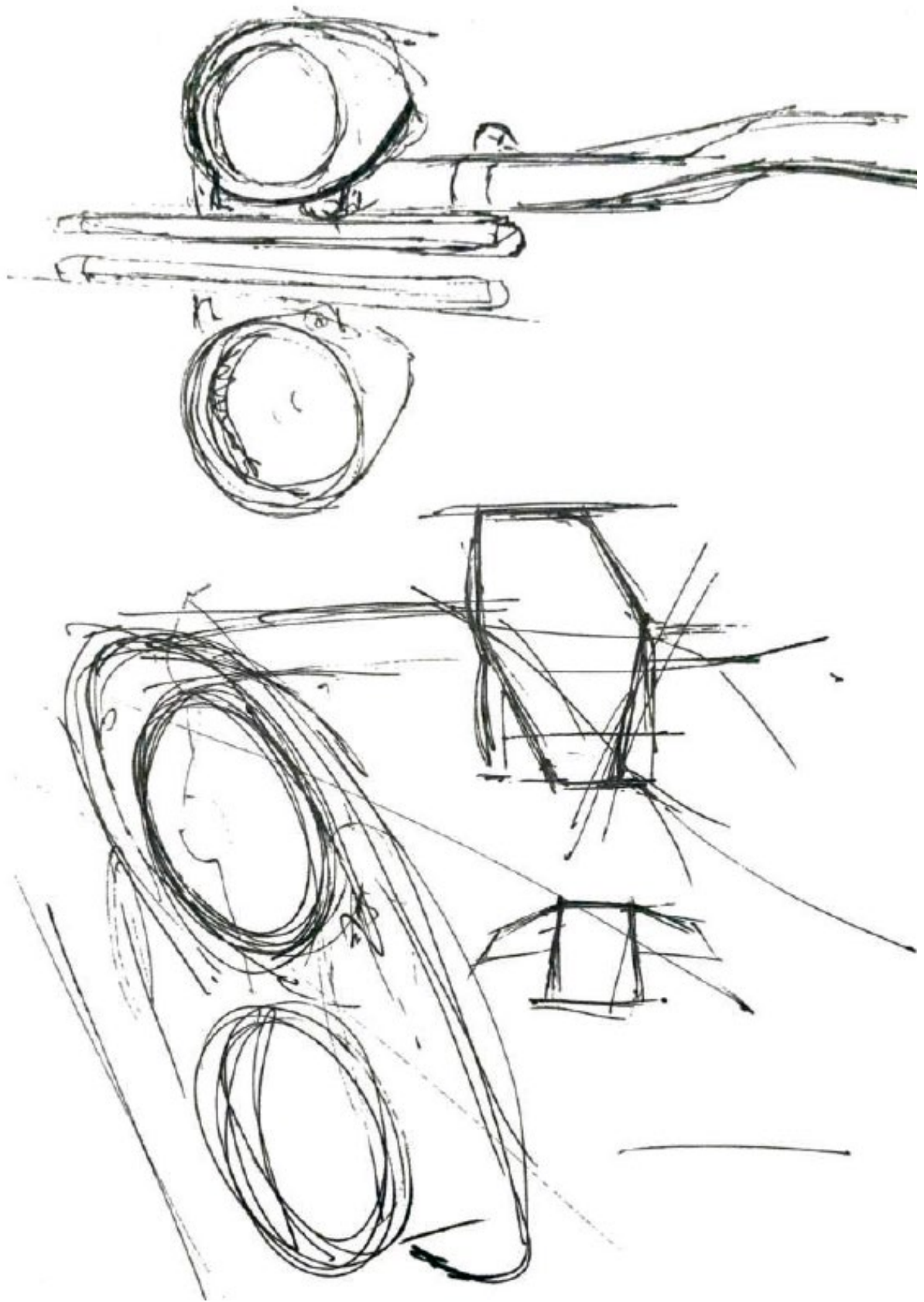
Diferentes conceitos seriam abordados com a mesma premissa, explorando diferentes linhas estéticas entre formas mais conservadoras e modernas (Figura 113, Figura 114, Figura 115 e Figura 116).

No entanto, a decisão estética seria a mais conservadora, sendo a versão mais aproximada do modelo PR7 influenciado pelo know-how da empresa.



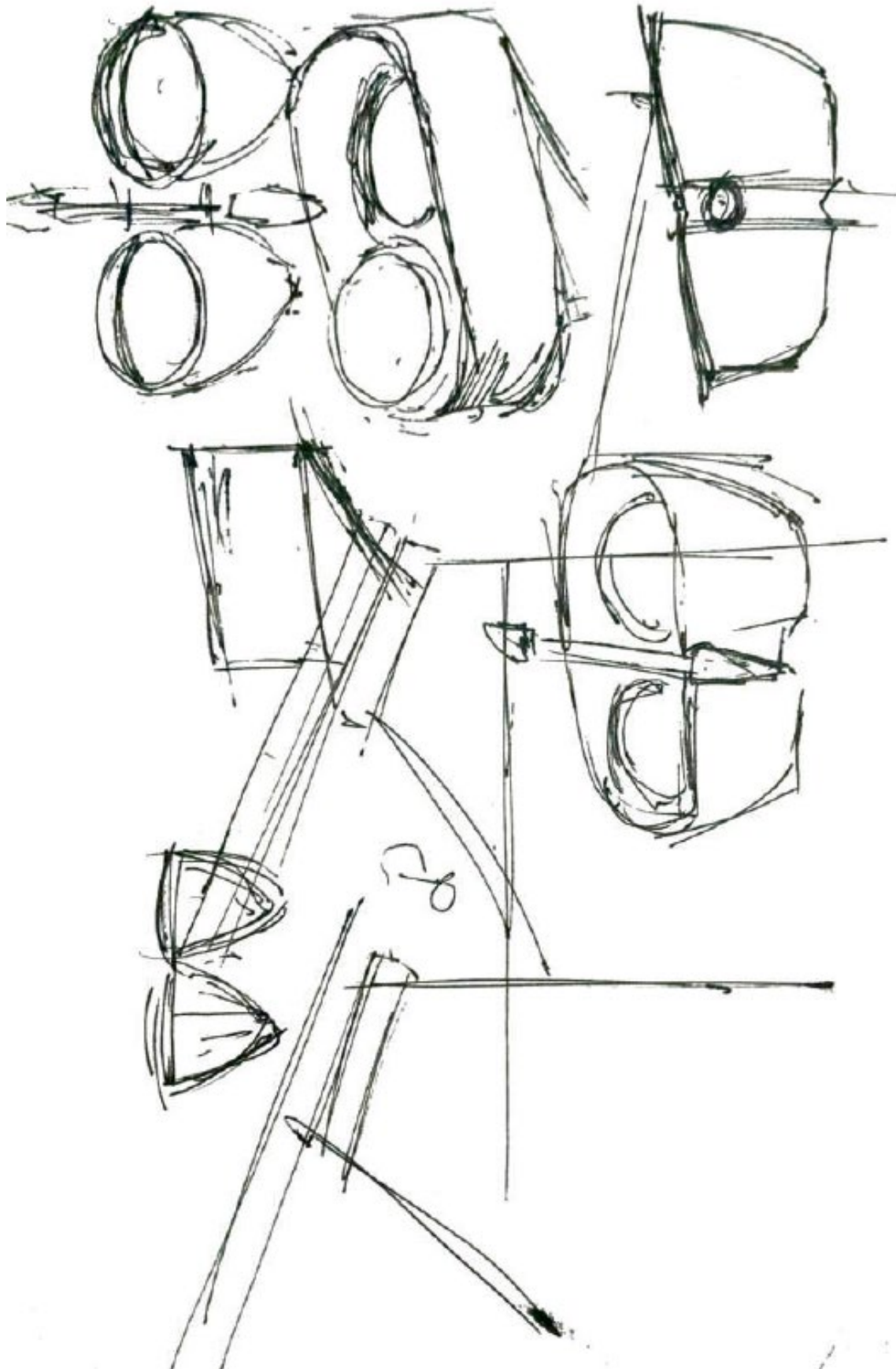
Fonte: autoria

Figura 113 - Proposta do farol dianteiro 001



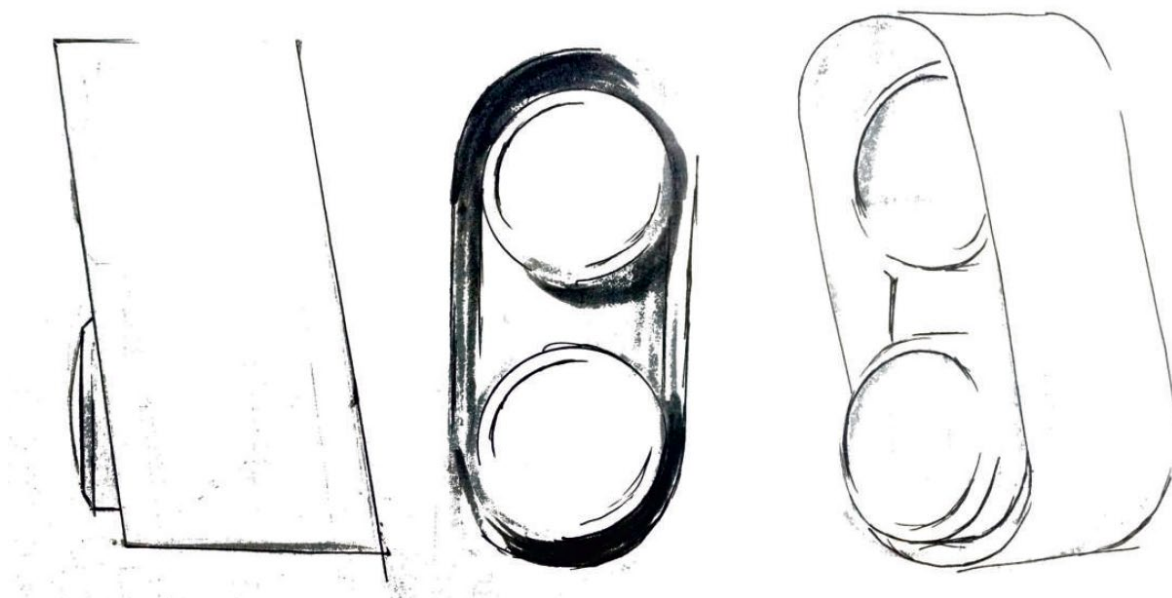
Fonte: autoria

Figura 114 - Proposta do farol dianteiro 002



Fonte: autoria

Figura 115 - Proposta do farol dianteiro 003



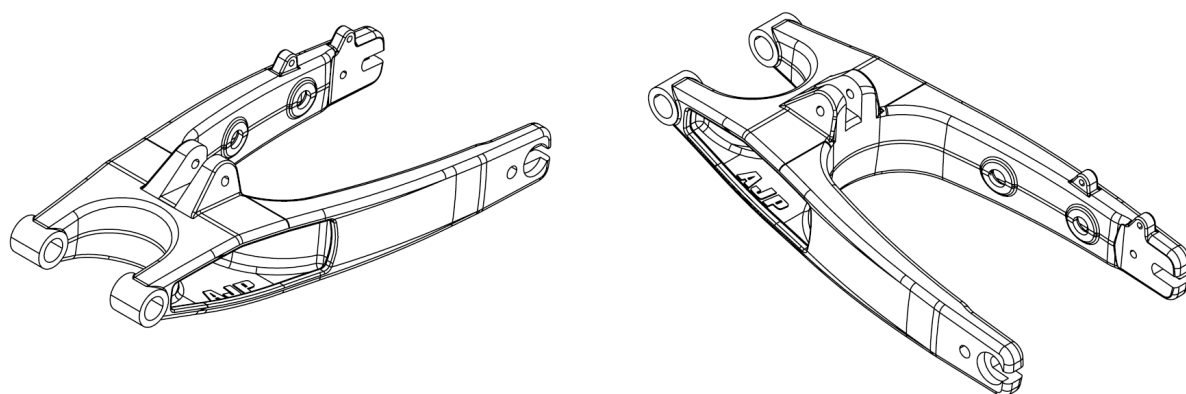
Fonte: autoria

Figura 116 - Proposta do farol dianteiro 004

4.2.3.6 – Braço oscilante

O braço basear-se-ia nos braços oscilantes já desenvolvidos, produzidos e aplicados nos diversos modelos da marca, os quais são caracterizados pela sua construção numa única peça, em alumínio.

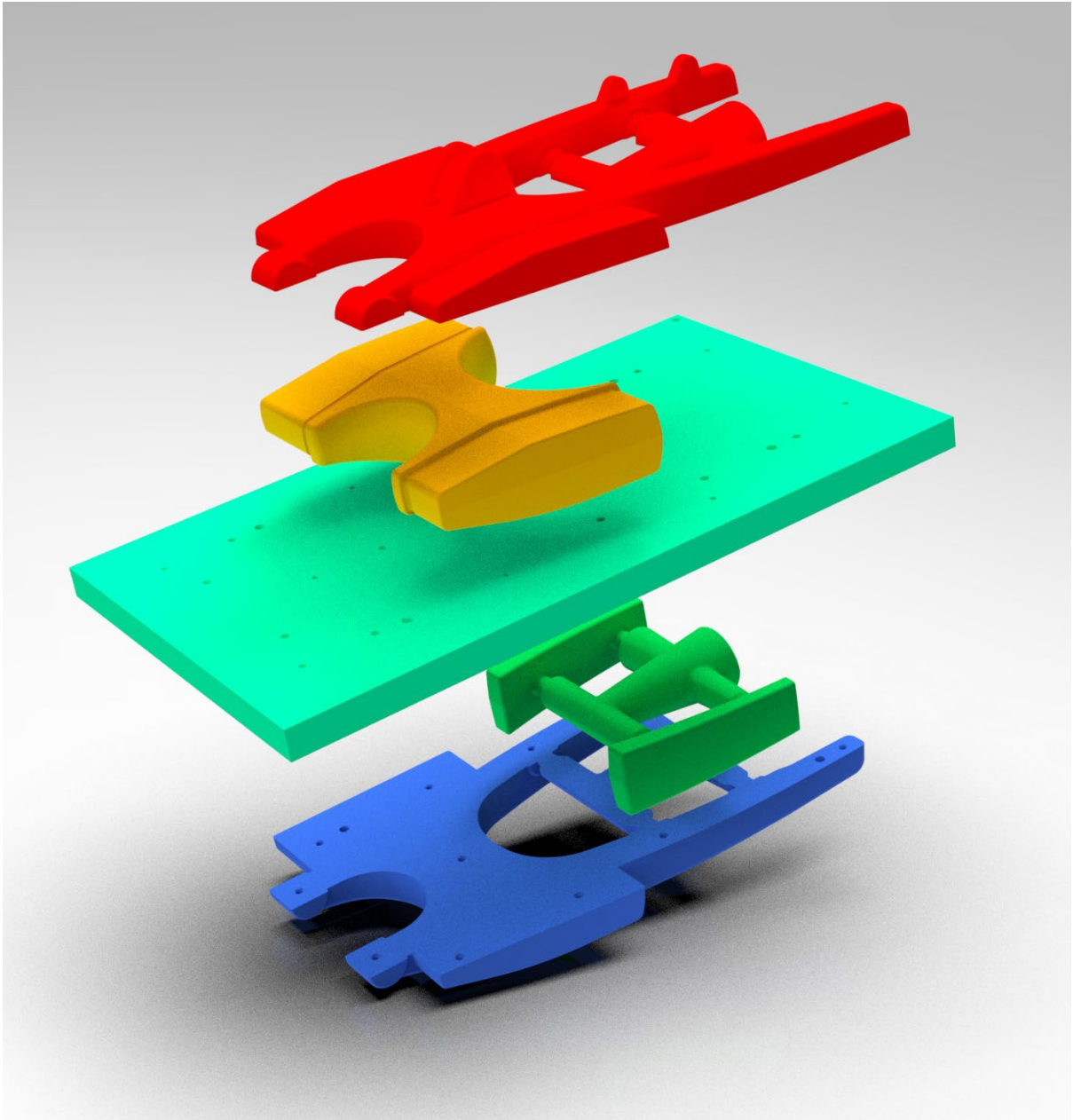
Ao contrário dos restantes veículos da marca, este braço oscilante seria desenvolvido com a redução de custos em mente: a instalação de uma geometria de suspensão de um único pivot (Figura 117).



Fonte: AJP

Figura 117 - Diagrama do braço oscilante

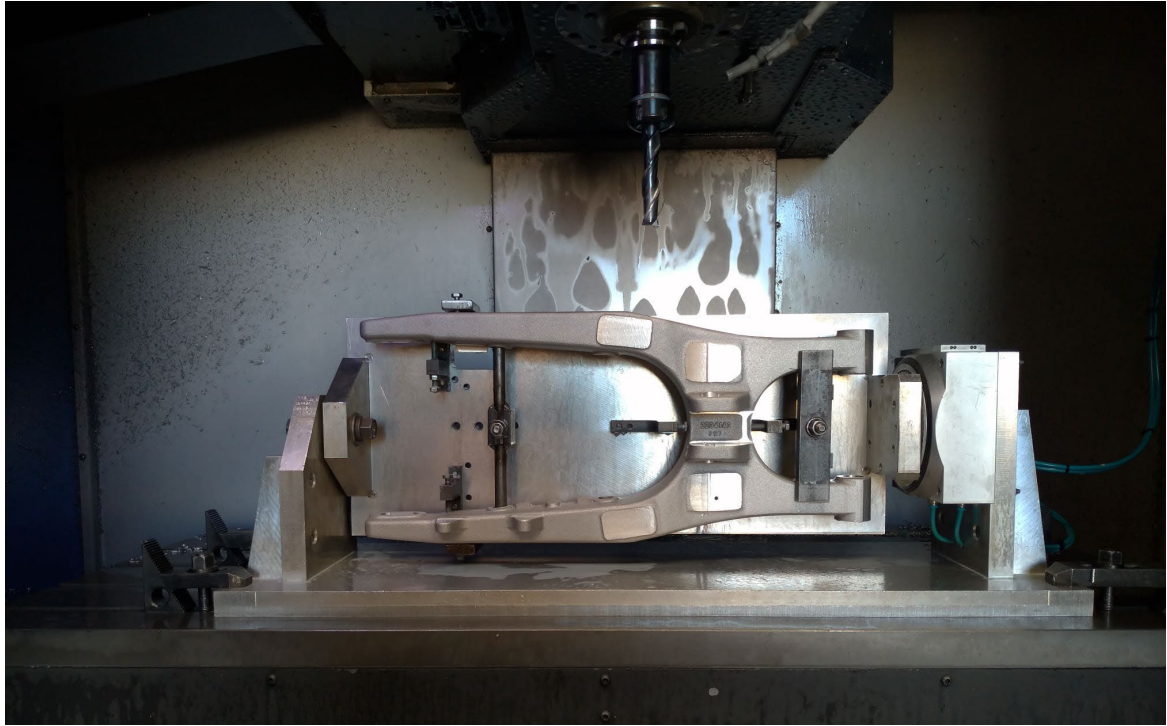
Este componente seria construído através do uso dos mesmos métodos já utilizados pela AJP: injeção em molde (Figura 118), subtração de material em excesso através da máquina CNC⁴² (Figura 119) e polimento das faces exteriores (Figura 120 e Figura 121).



Fonte: Modelação tridimensional-AJP Motos; Renderização-autoria

Figura 118 – Pré-visualização do molde

⁴² CNC: *Computer Numeric Control*; Controlo Numérico Computadorizado; Sistema de instruções que permite o controlo dos componentes de uma máquina (Máquina CNC)



Fonte: autoria

Figura 119 - Subtração de material em excesso através da CNC



Fonte: autoria

Figura 120 - Braço oscilante pré-polimento



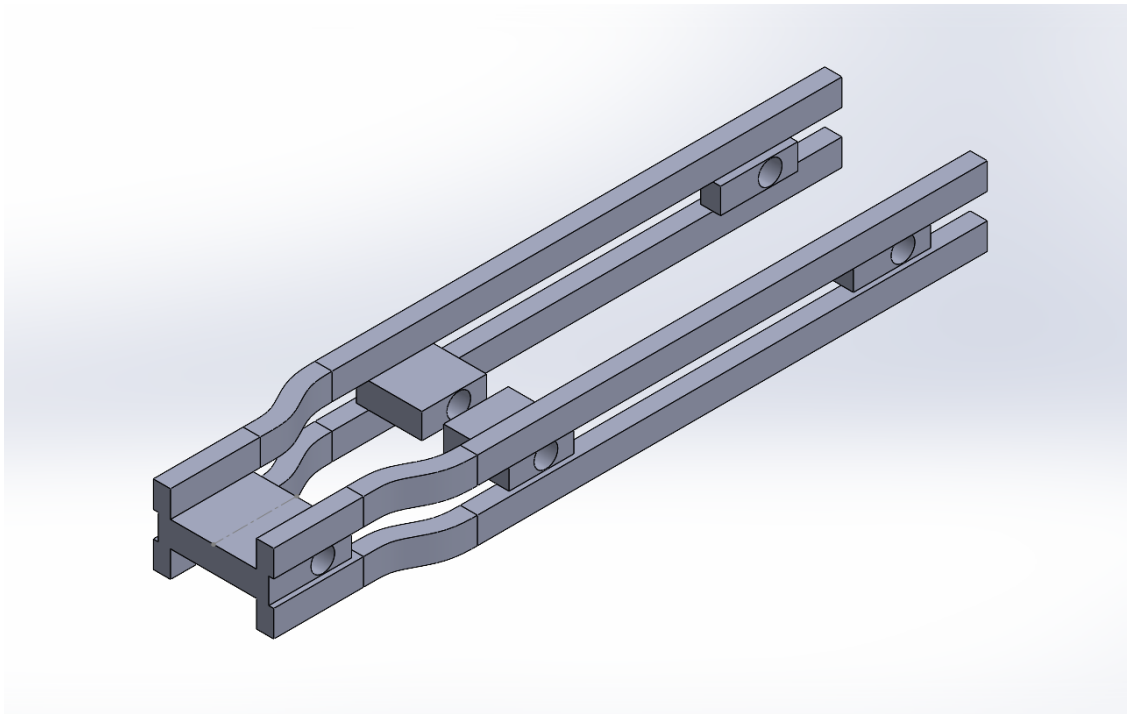
Fonte: AJP Motos

Figura 121 – Braço oscilante pós-polimento

4.2.3.6.1– Outras propostas

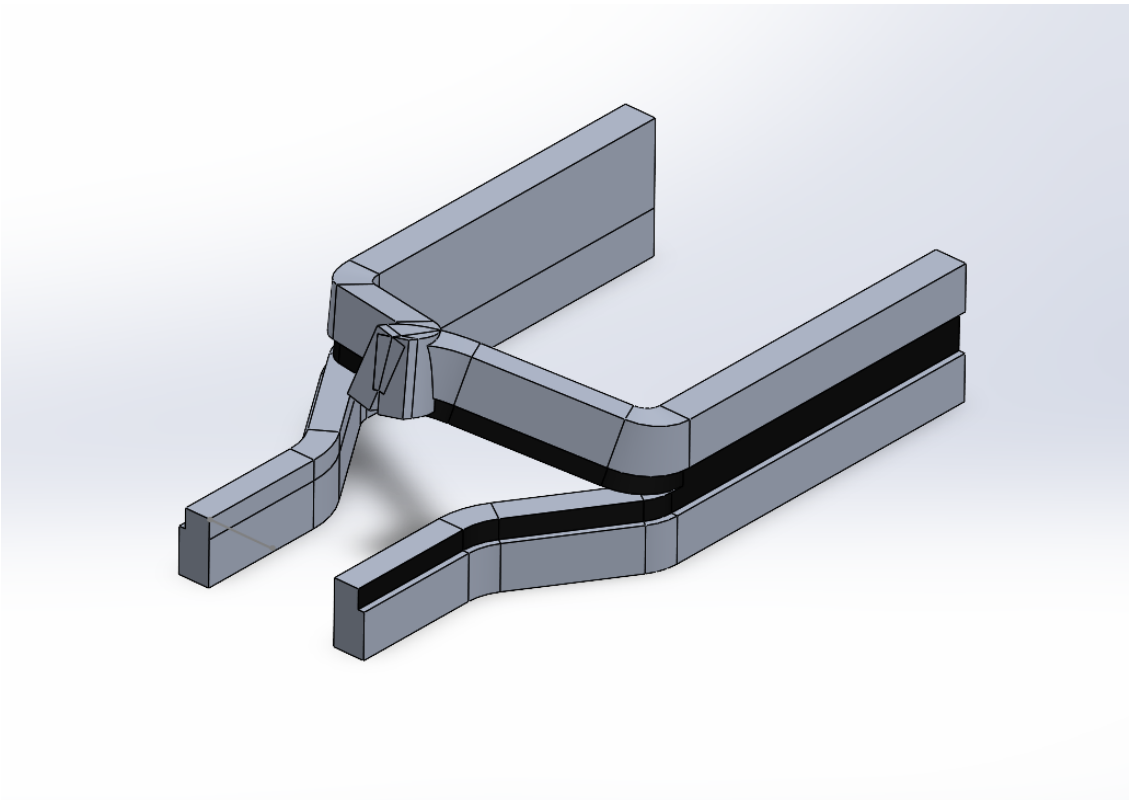
Após a decisão da redução de preços, como descrito anteriormente (suspensão em um único pivot⁴³), seria proposto outras formas estéticas para a concepção do braço oscilante. Estas explorações iriam variar entre o próprio conceito já explorado pela própria marca – construção numa única peça (Figura 123 e Figura 124)- dentro do conceito apresentado inicialmente (Figura 122) e, construção em tubo, na procura de uma proposta de baixo custo (Figura 125).

⁴³ Pivot: Termo de origem francesa que identifica um eixo fixo, à volta do qual gira uma peça móvel.



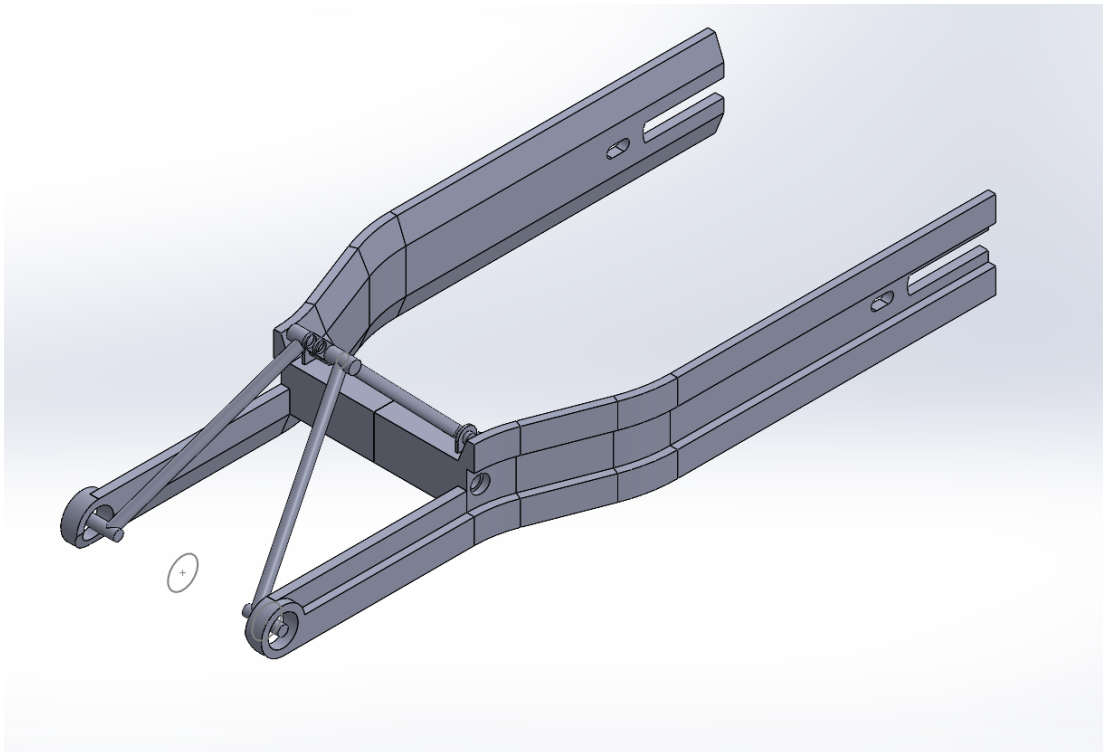
Fonte: autoria

Figura 122 - Proposta inicial para o braço oscilante



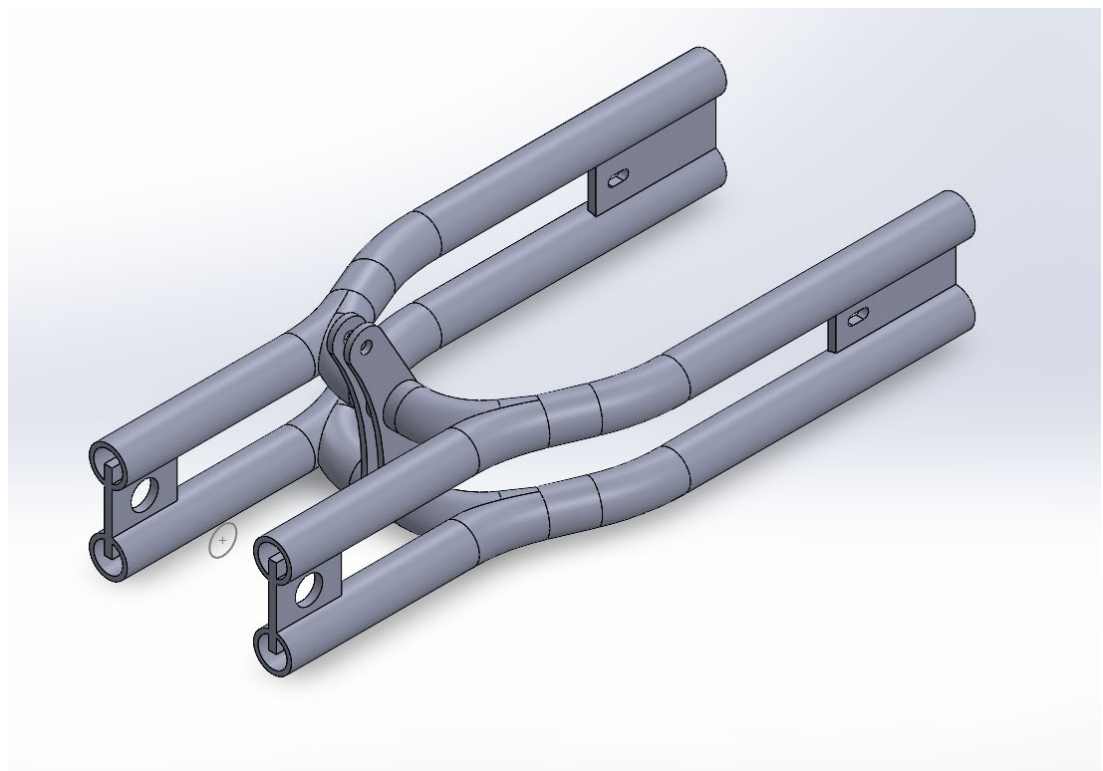
Fonte: autoria

Figura 123 - Proposta para o braço oscilante 001



Fonte: autoria

Figura 124 - Proposta para o braço oscilante 002



Fonte: autoria

Figura 125 - Proposta para ao braço oscilante 003

4.2.4 - Constrangimentos técnicos

Com a transferência do desenho analógico para o digital aliado à escolha dos componentes, rapidamente surgiriam problemas, especificamente nas áreas da ergonomia e ciclística do motociclo.

4.2.4.1 - Ergonomia

Define-se por “conjunto de estudos que têm por objecto a organização das tarefas em função do fim proposto e das condições de adaptação do trabalho humano” (Priberam, sem data). Por outras palavras, “é a área científica que procura compreender a interação do ser humano com objectos físicos e sistemas” (Cação Azevedo, 2017, p. 116) com base em teorias e princípios, estatísticas e métodos exactos, com o objectivo de melhoramento e maximizar o bem-estar do ser humano.

A compreensão da ergonomia poderá ser apresentada em três áreas distintas:

4.2.4.1.1 - Física

Compreende as características anatómicas, antropométricas, fisiológicas e biomecânicas em relação à actividade física. Entre as diversas vertentes, destacam-se a “postura do trabalho, movimentos repetitivos, manuseamento de objectos e materiais, organização do ambiente de trabalho, segurança e saúde.” (Cação Azevedo, 2017, p. 116)

4.2.4.1.2 - Cognitiva

Compreende os processos mentais como a percepção, memória, raciocínio e resposta motora. Destacam-se os estudos associados à capacidade de decisão, confiabilidade humana, stress e carga de trabalho mental.

4.2.4.1.3 - Organizacional

Compreende à optimização de sistemas organizacionais, políticas e processuais ao impor em diversas áreas como a gestão de recursos humanos, organização do tempo laboral, trabalho cooperativo e gestão de qualidade.

4.2.4.2 - Ciclística

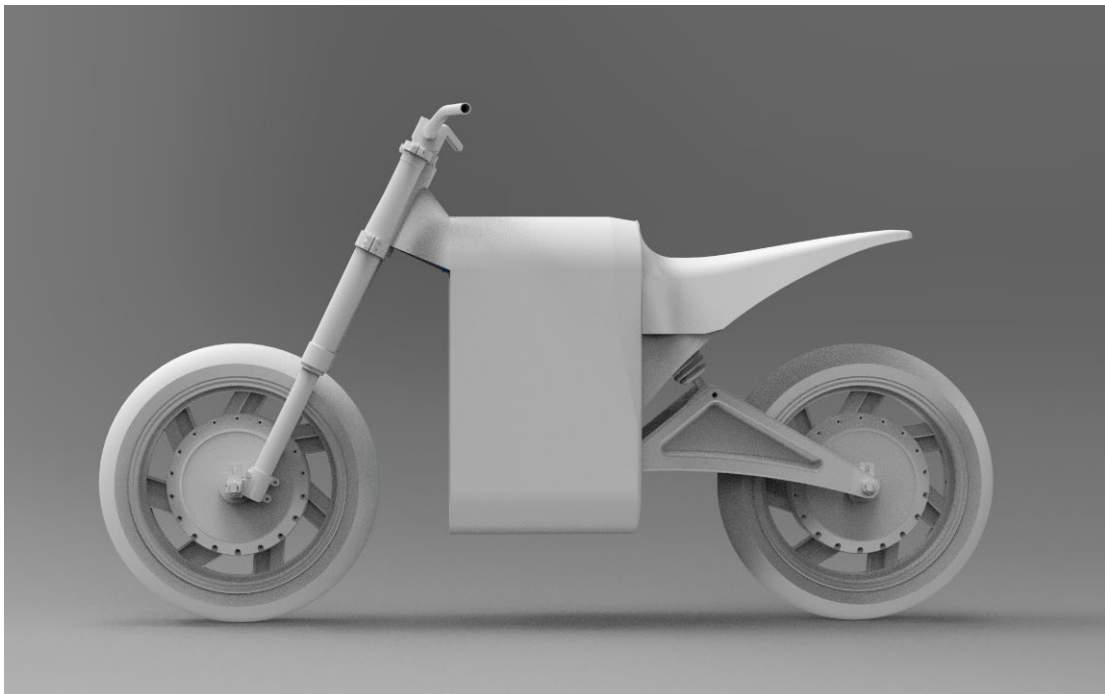
Define-se pelo conjunto de características de um motociclo que influenciam a sua condução. Aspectos como a “aerodinâmica e estabilidade do veículo, refletidas por parâmetros como as dimensões, ângulos, tipo de materiais e instrumentos mecânicos.” (Cação Azevedo, 2017, p. 117)

Assim, o problema mais evidente seria as medidas do corpo do motociclo para albergar os componentes eléctricos, os quais obrigariam a adaptação do seu design.

4.2.5- Influência dos componentes no design

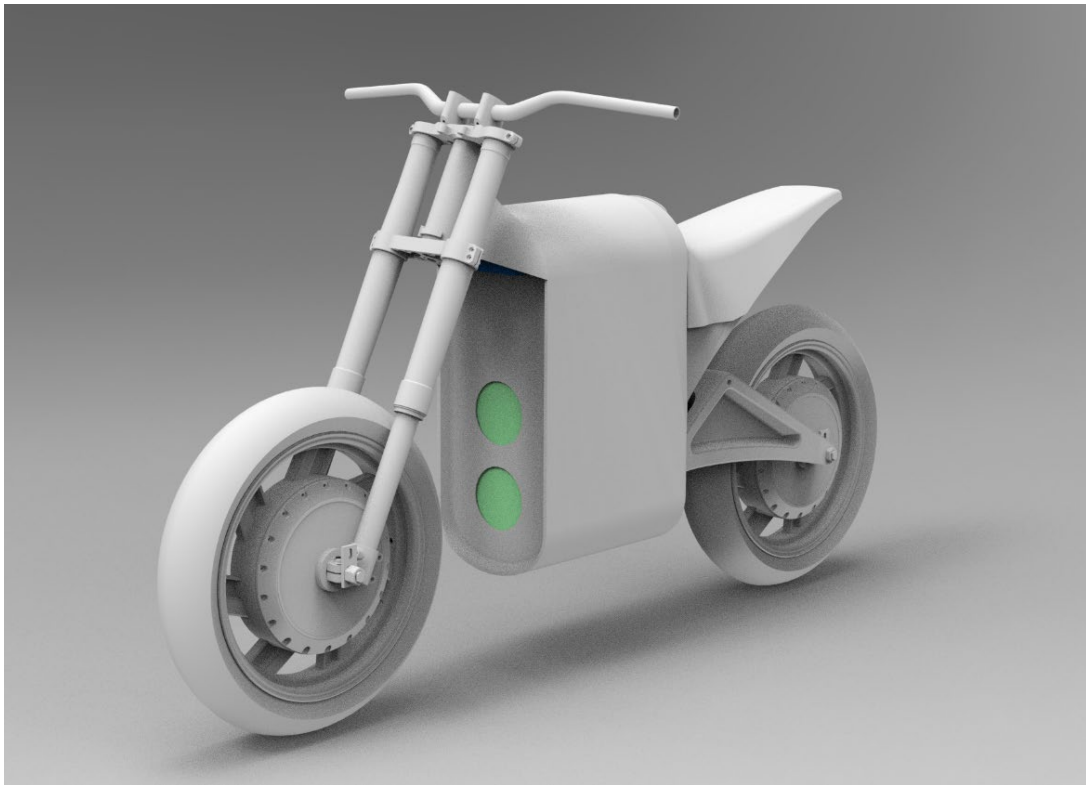
Com a seleção dos componentes eléctricos, chegar-se-ia à definição da primeira forma sob influência das novas medidas (Figura 126, Figura 127 e Figura 128).

Nesta fase, as formas manter-se-iam o mais próximo possível das originais propostas. Correções e alterações necessárias seriam posteriormente atacadas.



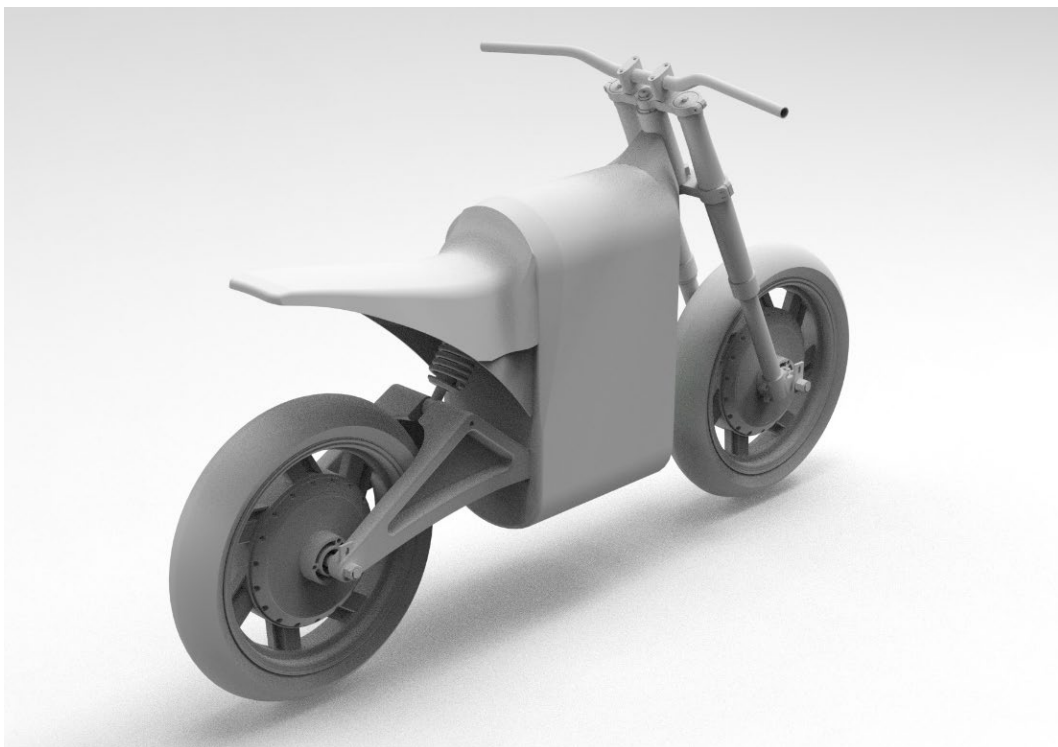
Fonte: Modelação tridimensional-AJP Motos; Render-autoria

Figura 126 - Primeira forma em vista lateral esquerda



Fonte: Modelação tridimensional-AJP Motos; Render-autoria

Figura 127 - Primeira forma em vista $\frac{3}{4}$ frontal

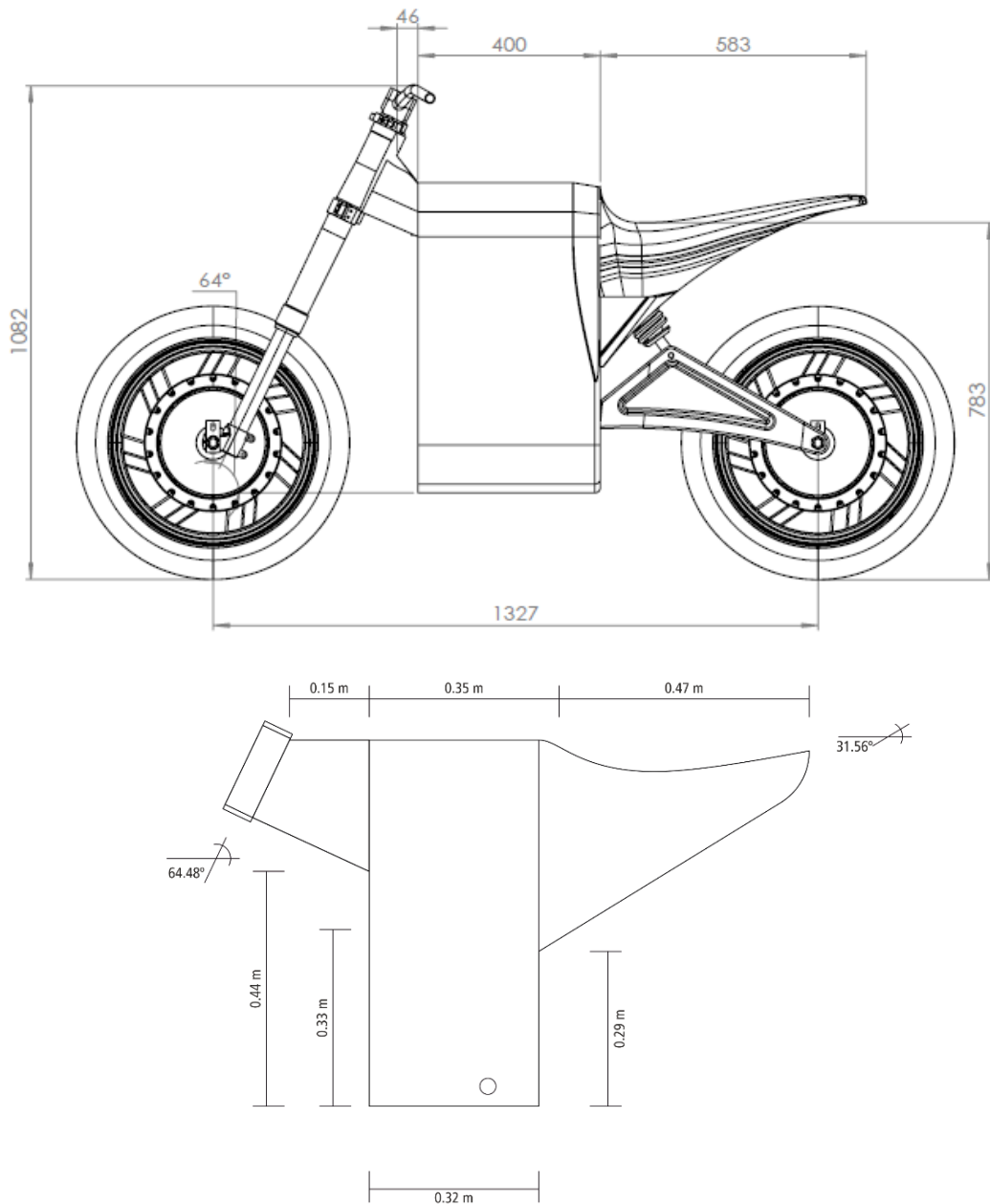


Fonte: Modelação tridimensional-AJP Motos; Render-autoria

Figura 128 - Primeira forma em vista $\frac{3}{4}$ traseira

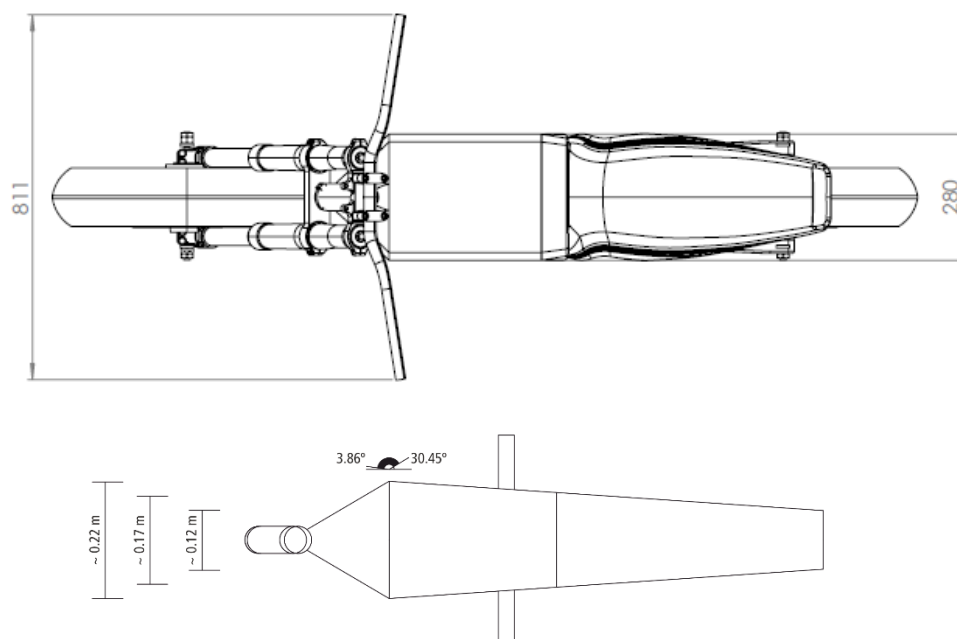
4.2.5.1 – Corpo central

A maior influência seria através do *pack* das células da bateria Blue Stone pelas suas dimensões e peso. Consequentemente, afectariam drasticamente a ciclística do veículo pelo aumento das medidas do corpo central (Figura 129 e Figura 130) e do seu centro de gravidade.



Fonte: (superior)-AJP Motor; (inferior)- autoria

Figura 129 - Comparação das medidas do corpo central em vista lateral esquerda.



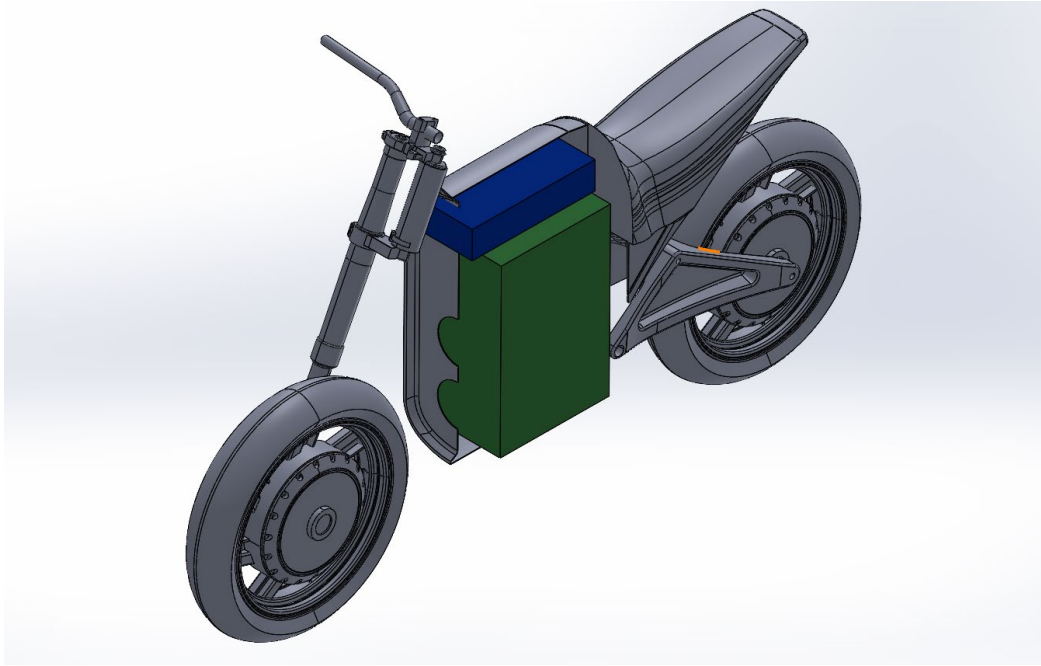
Fonte: (superior)-AJP Motos; (inferior)-autoria

Figura 130 - Comparação das medidas do corpo central em vista superior.

A capacidade do condutor de envolver o motociclo com as suas pernas durante a sua condução seria a característica mais afetada com o aumento das dimensões. Esta, é de extrema importância, pois, oferece ao condutor um maior controlo sobre o comportamento do veículo em movimento.

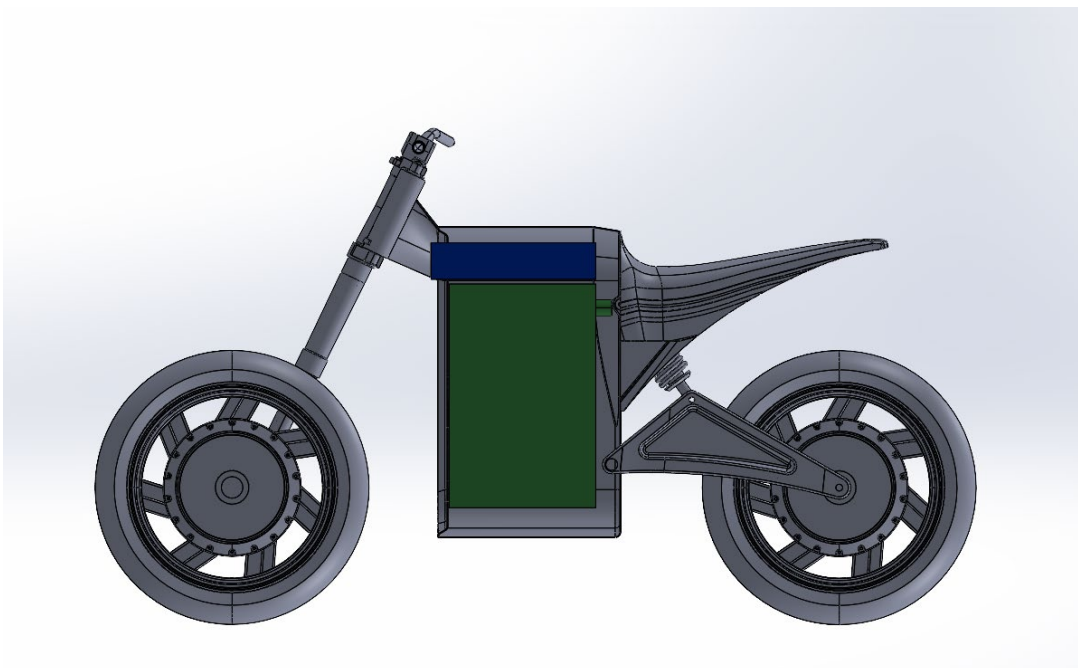
A solução para este problema passaria pela diminuição da ponte de ligação entre a coluna da direção e o corpo central do motociclo, como observado na imagem anterior (Figura 129). Isto, permitiria o posicionamento do *pack* das células da bateria mais avançado e próximo ao solo e, a instalação do controlador eléctrico sobre o mesmo (Figura 131 e Figura 132).

Assim, o total das massas destes componentes contribuiriam para um centro de gravidade central e baixo que, combinado com uma curta distância entre os eixos das rodas, cooperariam para o aumento da agilidade do veículo.



Fonte: AJP Motos

Figura 131 - Posicionamento dos componentes eléctricos em vista isométrica. (azul) – Controlador; (verde) – *Pack* das células da bateria



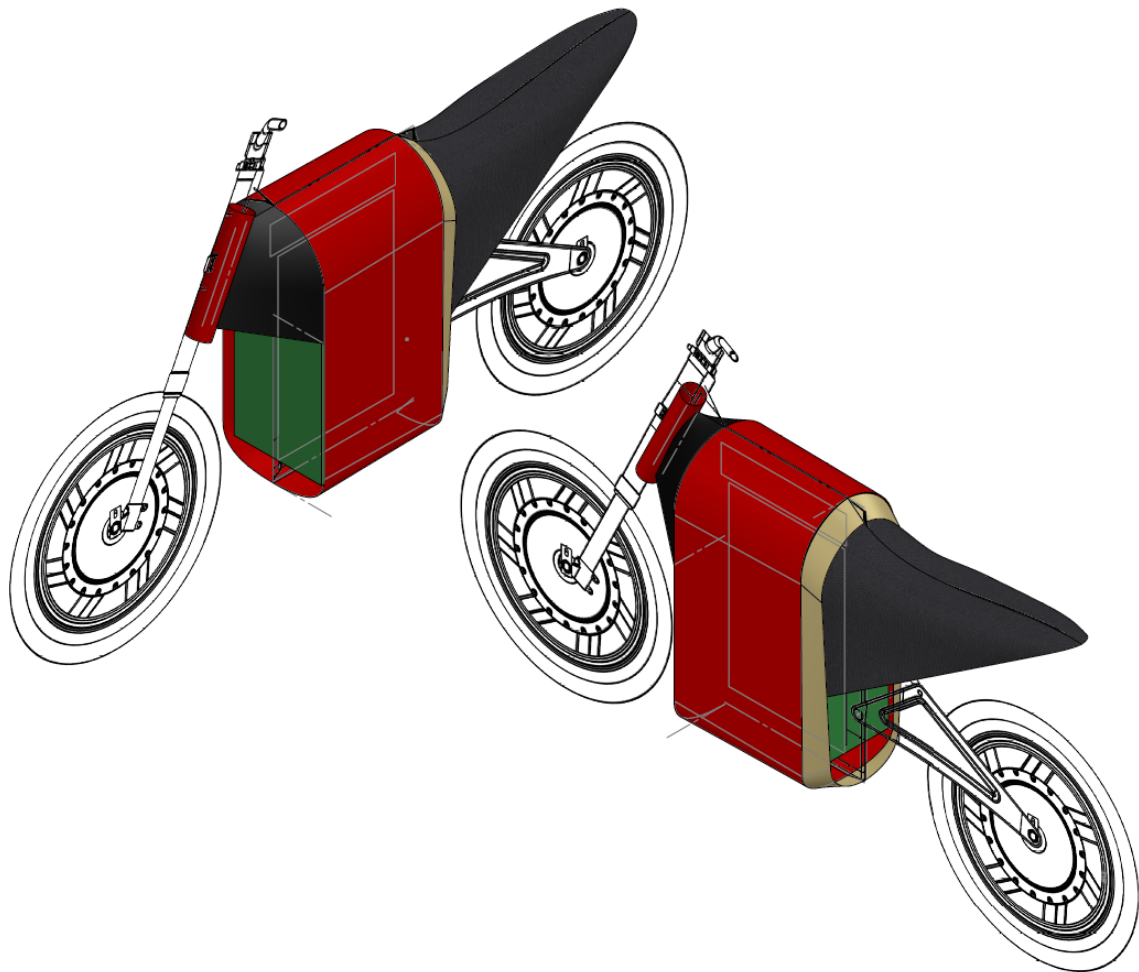
Fonte: AJP Motos

Figura 132 - Posicionamento dos componentes eléctricos em vista lateral esquerda. (azul) -Controlador; (verde)-*Pack* das células da bateria

4.2.5.1.1 – Outras propostas

Paralelamente ao problema descrito anteriormente, as zonas de encosto das pernas do condutor seriam seriamente afectadas devido à criação de arestas na passagem do banco para o corpo central do veículo.

Assim, surgiria uma nova proposta para acomodar as novas alterações, com o intuito de optimização da estética e fluidez das formas (Figura 133).



Fonte: autoria

Figura 133 - Proposta estética 001

No entanto, esta proposta não avançaria devido às mudanças drásticas em relação ao conceito apresentado inicialmente e, deste modo, contrariaria a premissa da concepção o mais semelhante possível.

4.2.6 – Preparação e montagem final

4.2.6.1 – Gabarito⁴⁴



Fonte: autoria

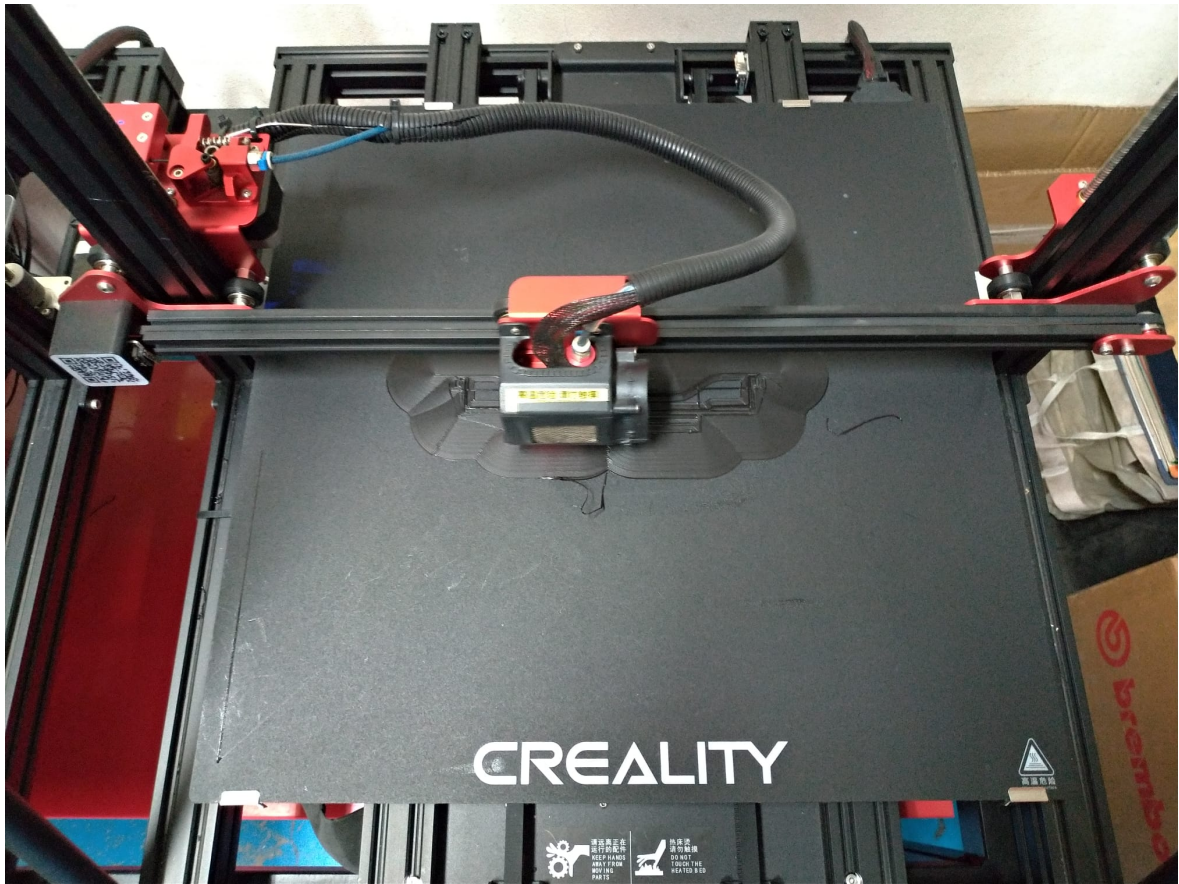
Figura 134 - Preparação do gabarito

A construção do conceito seria paralela à modelagem tridimensional em CAD, através da soldagem de um gabarito (Figura 134). Com este método, o objetivo seria a eficiência na preparação do veículo pois, as proporções e medidas poderiam ser testadas e alteradas *in situ*⁴⁵, acompanhando o máximo possível as alterações realizadas em software.

Com a modelagem tridimensional em CAD abriria a possibilidade da impressão 3D. Assim, as geometrias e volumetrias dos painéis seriam directamente testadas no gabarito (Figura 135).

⁴⁴ Gabarito: Estrutura em escala real para delineamento, verificação e/ou controlo de formas e dimensões durante o desenvolvimento de um producto ou obra.

⁴⁵ *In situ*: Termo latim para designação “no próprio local”.



Fonte: autoria

Figura 135 - Impressora 3D

4.2.6.1.1- Impressão 3D

Impressão 3D é o método de construção tridimensional por método aditiva a partir de um modelo digital realizado em CAD ou outro software de modelação tridimensional digital. O processo de impressão é realizado através da deposição de diversos tipos de material sob as ordens de um processador, os quais, por norma, por camadas («3D Printing», 2023).

A sua história pode ser rastreada às décadas de quarenta e cinquenta, com o surgimento da primeira patente registada em 1971, pela autoria de Johannes F Gottwald (Gottwald, 1971).

Novos conceitos surgiriam durante as próximas décadas com o avanço da tecnologia computacional, como é o exemplo da patente registada por Hideo Kodama

em 1980, a qual descreve a utilização controlada de raios ultravioleta sobre um polímero para a a impressão (*J-PlatPat [JPP]*, sem data).

Actualmente, conseqüente ao avanço computacional e de materiais, tornou a utilização da impressão 3D acessível ao consumo profissional e amador. Os termoplásticos como o PLA⁴⁶ e ABS⁴⁷ são os mais comuns para a utilização doméstica devido ao seu custo acessível («Fused Filament Fabrication», 2023).

A impressão 3D rapidamente ganhou popularidade devido aos seus benefícios como prototipagem rápida a baixo custo, o principal. A utilização deste método possibilita uma maior eficiência durante a fase do desenvolvimento, customização e qualidade final do producto devido à sua habilidade de produção de geometrias complexas com alta taxa de precisão, difícil de obter através do métodos tradicionais de manufaturação.



Fonte: autoria

Figura 136 - Impressão 3D do painel frontal do corpo central

⁴⁶ PLA: Abreviatura do termo inglês “Polylactic acid” (Ácido Poliláctico); Tipo de polímero termoplástico.

⁴⁷ ABS: Abreviatura do termo inglês “Acrylonitrile butadiene styrene” (Acrilonitrila-butadieno-estireno); Tipo de polímero termoplástico.

Com a utilização da impressora 3D para a prototipagem dos painéis e componentes necessários à concepção do veículo (Figura 136), a produção do modelo à escala seria rapidamente alcançada.



Fonte: autoria

Figura 137 - Gabarito com a estrutura posterior

Durante esta fase, o estudo e afinação da medidas e proporções seriam testadas face à modelação tridimensional digital. Medidas como ângulo de ataque da suspensão, distância ao guiador, altura ao solo e, principalmente a altura do assento seriam extensivamente propostas a testes. Para tal, seria provisoriamente soldado ao gabarito, a estrutura posterior de outro modelo da AJP para suportar o peso dos testadores, a qual permitiria o rápido ajustamento (Figura 137).

O conceito rapidamente ganharia forma com a instalação do motor elétrico e a face dianteira como os componentes da suspensão, guiador e roda. Ao mesmo tempo, com a impressão da silhueta superior do veículo e, a sua conseqüente montagem no gabarito, permitiria o estudo e testagem mais objetiva da sua cicliística (Figura 138).



Fonte: autoria

Figura 138 - Gabarito com rodas instaladas

Até à esta etapa, para suportar o conjunto do motor eléctrico e roda, seria reaproveitado um braço oscilante genérico que se encontrava no local, enquanto o desenvolvimento da versão final não se encontrava completo. Este componente estaria instalado durante grande parte da fase da prototipagem.

Posteriormente, os painéis laterais e frontal seriam instalados (Figura 139). Estes, teriam que ser seccionados para acomodar a condicionante da impressora 3D, a qual o volume de impressão está limitado a 400x400x400mm.

Estes painéis encontrar-se-iam o mais próximo da versão final nesta fase. A instalação destes painéis obrigaria a desmontagem da estrutura posterior. Paralelamente, seria instalado o para-lamas diateiro, proveniente da SWM Varez 125 ABS, a mesma que fornecera os componentes da suspensão frontal.



Fonte: autoria

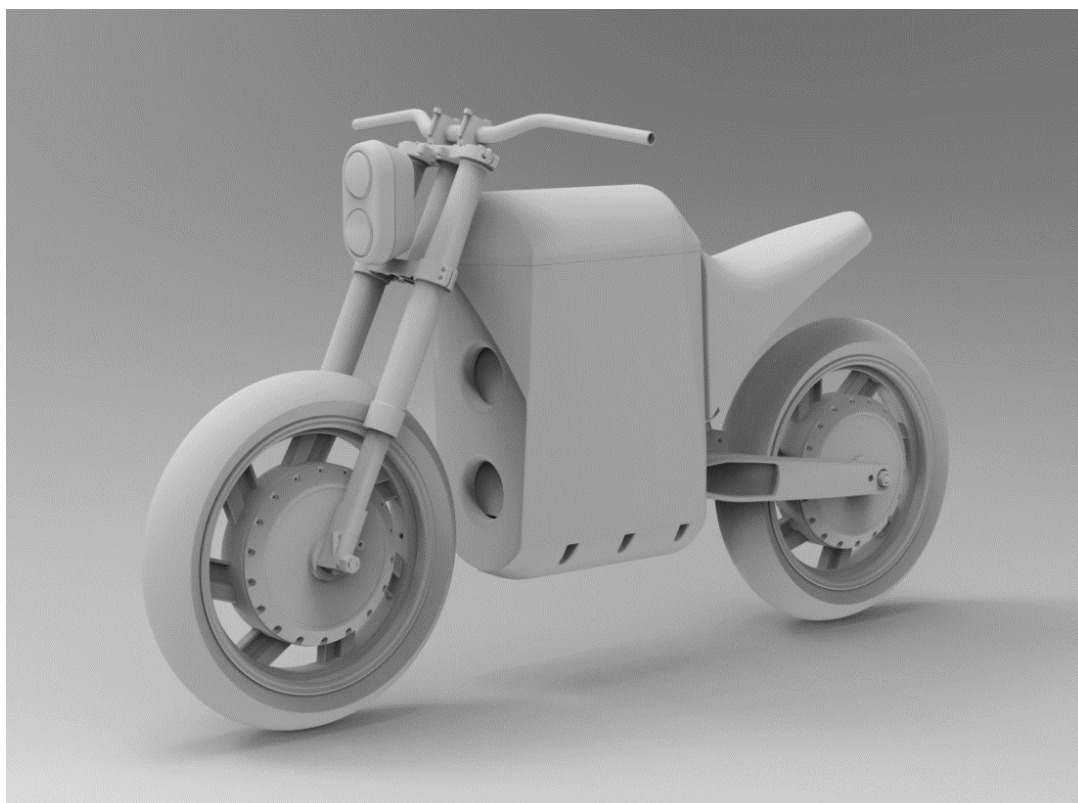
Figura 139 - Instalação dos painéis laterais

Em paralelo, a modelação tridimensional digital se encontraria concluída (Figura 141) e, o conceito entraria na sua fase final da montagem através da impressão dos últimos painéis e assento. Com este passo concluído, prosseguir-se-ia do assento do condutor (Figura 140). Com a instalação deste último, o veículo ganharia a sua forma final e entraria na fase de tratamento e preparação das superfícies.



Fonte: autoria

Figura 140 - Instalação do assento



Fonte: Modelação tridimensional-AJP Motos; Render-autoria

Figura 141 - Forma final

4.2.6.2 – Tratamento e preparação das superfícies



Fonte: autoria

Figura 142 - Pré-preparação das superfícies

Com a fase anterior concluída (Figura 142), prosseguir-se-ia com o tratamento e preparação das superfícies dos componentes resultantes da impressão 3D, devido à natureza do método de adição do material termoplástico da mesma.

Para o tratamento, seria utilizado primário de enchimento de poliéster (Figura 143) aplicado através de uma pistola de tinta a ar comprimido (Figura 144 e Figura 145).



Fonte: autoria

Figura 143 - Primário de enchimento de poliéster



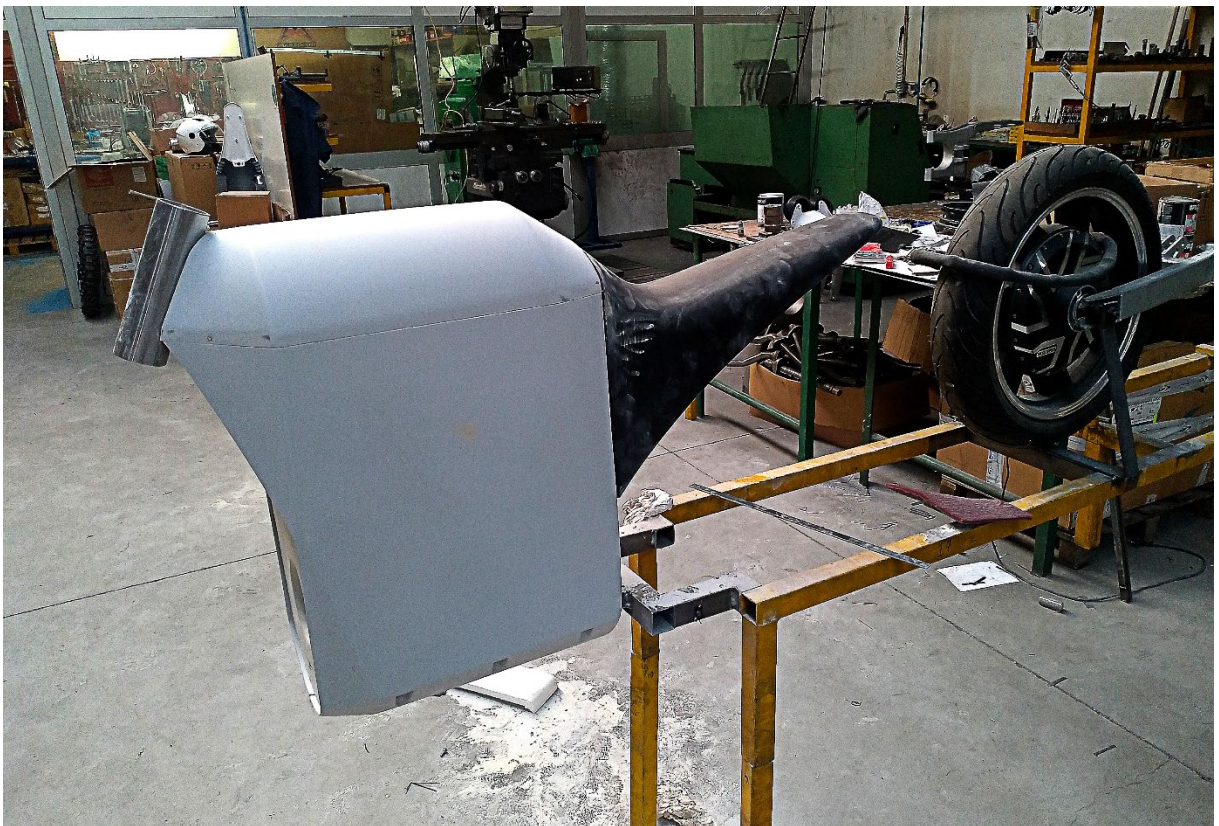
Fonte: autoria

Figura 144 - Aplicação do primário na peça (para-lamas traseiro)



Fonte: autoria

Figura 145 – Aplicação do primário na peça (quartela superior do corpo central)



Fonte: autoria

Figura 146 - Preparação da superfície pós-aplicação do primário (corpo central)

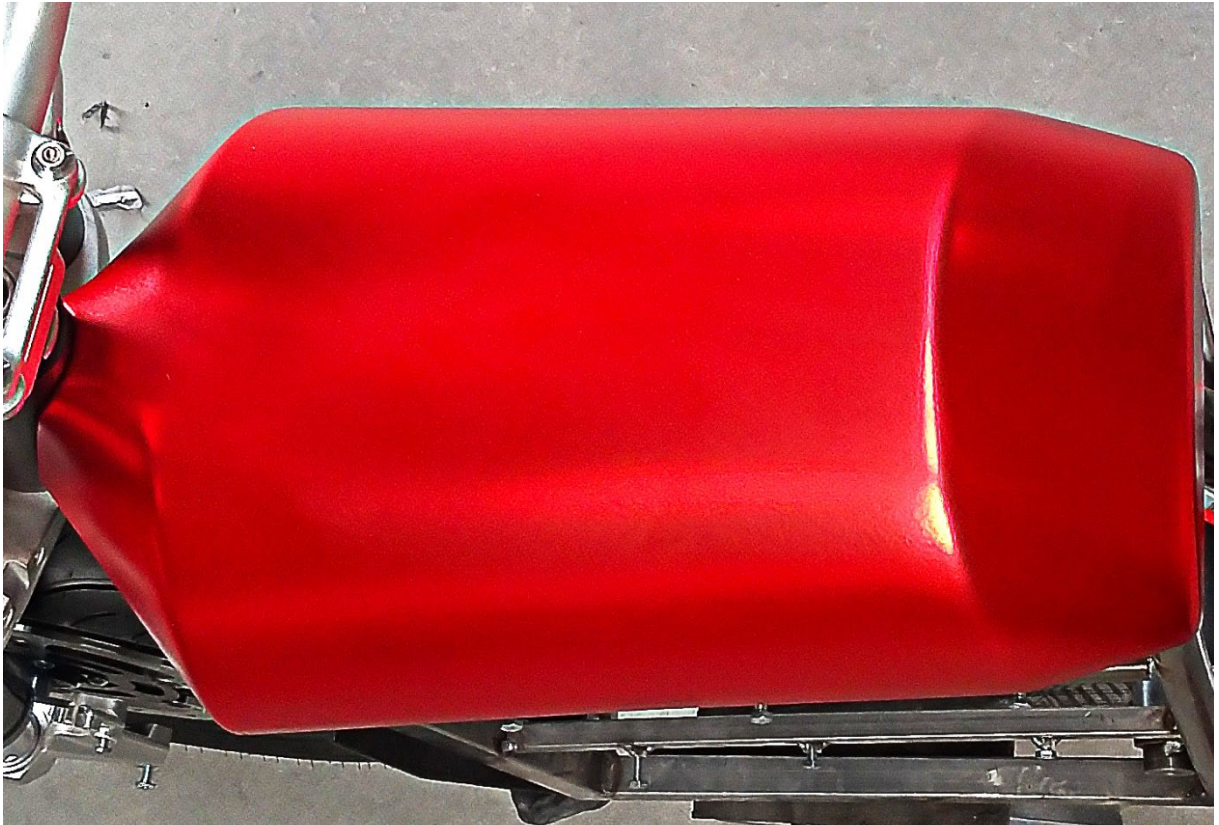


Fonte: autoria

Figura 147 - Preparação da superfície pós-aplicação do primário (quartela frontal do corpo central)

Posteriormente à secagem, a peça passaria para o polimento através da utilização de lixas de diversas gramagens (Figura 146 e Figura 147). A mesma, recuaria para a aplicação de uma nova demão do primário caso, a superfície não se encontrasse devidamente uniforme.

4.2.5.3 – *Wrapping*⁴⁸, pintura e montagem final



Fonte: autoria

Figura 148 - *Wrapping*

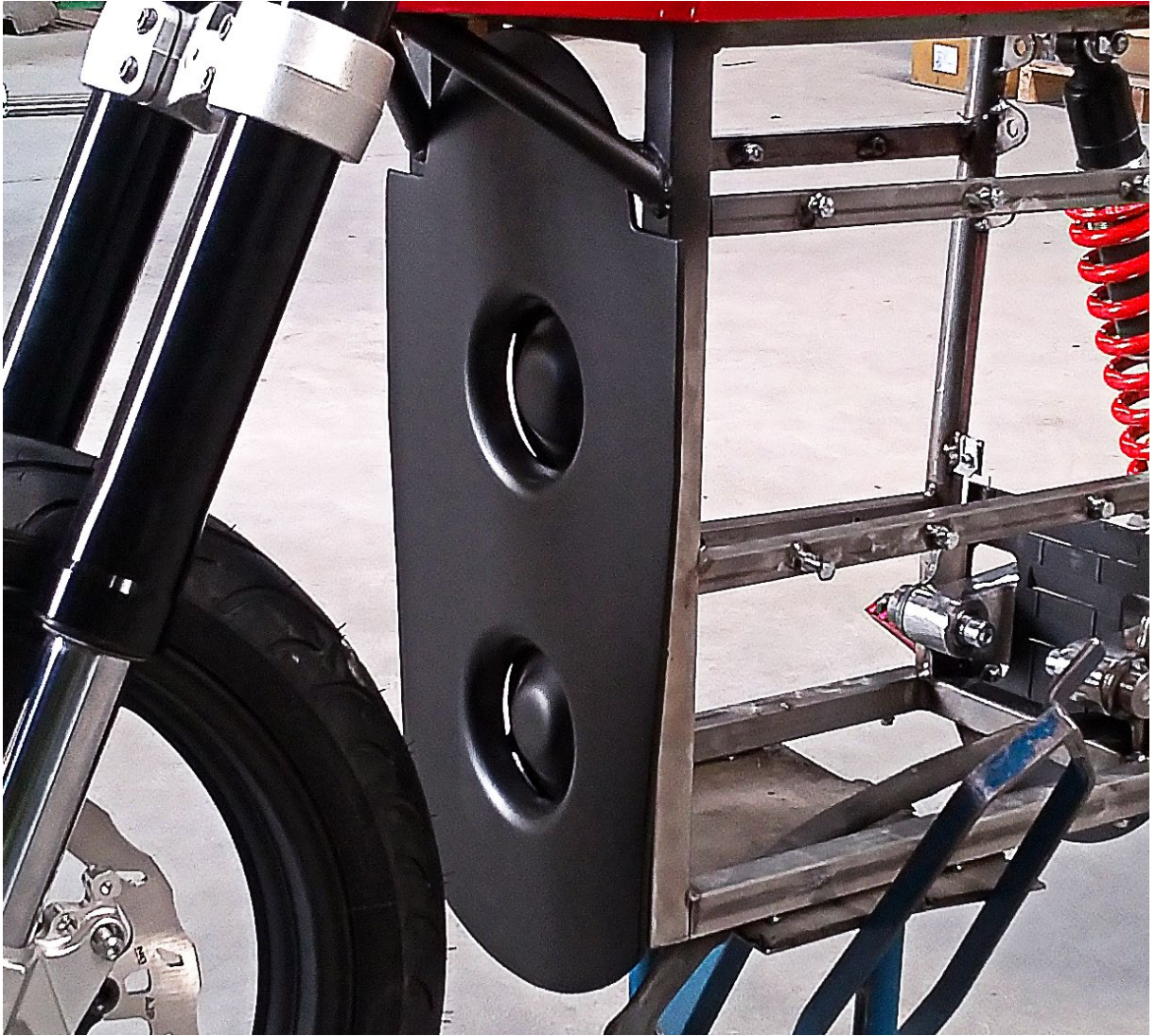
Após a conclusão do tratamento e preparação das superfícies dos painéis impressos, estas prosseguiriam para a aplicação do vinil (Figura 148).

A escolha da cor concordaria com a premissa da proposta inicial da utilização do vermelho utilizado em diversos componentes produzidos e aplicados em diversos modelos da empresa, de modo a comportar-se como elemento de ligação estético às mesmas.

Algumas peças, no entanto, não sofreriam aplicação de vinil, como é o caso da quartela⁴⁹ frontal do corpo central (Figura 149) e o assento. Estes, seriam simplesmente pintados de negro como simulação de outros tipos de material.

⁴⁸ *Wrapping*: Termo inglês para designação do conjunto de técnicas utilizadas para a aplicação de vinil.

⁴⁹ Quartela: Painel; Componente-suporte; Exemplo: painel de instrumentos, painel interior da porta de um automóvel.



Fonte: autoria

Figura 149 - Pintura da quartela frontal do corpo central

No caso da quartela frontal, a pintura da cor negra teria o objectivo o directo contraste com a cor vermelho do corpo central, oferecendo a ênfase do espaço negativo no corpo central do motociclo.

Ao mesmo, este painel incluiria as entradas de ar para a refrigeração do *pack* das células da bateria. A forma destes, seriam inspirados nos cones centrais das colunas de áudio. Deste modo, proporcionaria alguma protecção adicional à entrada de detritos em relação à utilização de uma rede favos-de-mel, por exemplo.



Fonte: autoria

Figura 150 - Montagem de componentes acessórios

A montagem prosseguiria conforme a finalização dos painéis do veículo, em paralelo com a montagem de outros componentes acessórios: como a montagem do braço oscilante, suspensão, motor e roda traseira e, dianteira (Figura 150).

A roda dianteira trocada por uma com três raios, com o intuito da aproximação da estética da roda traseira. Esta escolha, também serviria como elemento de ligação aos motociclos de corrida nas décadas oitenta e noventa e, conseqüentemente, às origens da marca.

4.2.6.4 – Lettering⁵⁰

Tornar-se-ia necessário que a imagem acessória refletisse o mesmo. Assim, a inspiração para a concepção da imagem ligada à tecnologia seria natural.

Devido à natureza do conceito, decidir-se-ia que a melhor opção seria a mudança do seu nome inicialmente proposto - PRe. Com este nome, o modelo inserir-se-ia na linha da marca, com as iniciais *P* e *R* associadas a um número.

No entanto, a produção dos motociclos da AJP é exclusivamente focada na família Enduro, o que incluiria o novo conceito no mesmo tipo. Assim, como forma de separação dos restantes modelos produzidos pela empresa, seria decidido a mudança da sua denominação.

A escolha do novo nome seria inspirado pela sua natureza eléctrica. Assim, Fulgora – denominação para deusa governante do relâmpago da mitologia romana (*Charlton T. Lewis, Charles Short, A Latin Dictionary, Fulgōra*, sem data) - baptizaria o motociclo.

Com a ligação à electricidade, definida pela natureza e nome, o circuito eléctrico tornar-se-ia a linha de inspiração natural para a realização do *lettering* (Figura 151).



Fonte: autoria

Figura 151 - Esboço preliminar analógico e vectorial

⁵⁰ *Lettering*: Termo inglês para designar “desenho de letras” com um propósito em específico.



Fonte: autoria

Figura 152 - Evolução do *lettering*

Com a decisão da estética, o *lettering* seguiria com pequenas afinações e experiências, como o uso da caixa e a mistura com elementos gráficos da empresa, até à sua forma final (Figura 152).

Ao mesmo tempo, seria proposto a mesma linha para o logótipo da empresa (Figura 153), a qual seria rejeitada. Deste modo, o conjunto gráfico aplicado seria o seguinte ilustrado na Figura 154.



Fonte: autoria

Figura 153 - Proposta do logotipo AJP derivado

AJP ■ Black
8 cm

AJP ■ Scarlet
7 cm

FULGOR
28 cm

Fonte: autoria

Figura 154 - Conjunto gráfico final

Com o conjunto gráfico definido, seria realizado alguns testes das suas localizações no veículo (Figura 155 e Figura 156) até ao seu resultado final (Figura 157).



Fonte: autoria

Figura 155 - Estudo da localização gráfica 001



Fonte: autoria

Figura 156 - Estudo da localização gráfica 002



Fonte: autoria

Figura 157 - Resultado do estudo da localização gráfica

4.3– Registo fotográfico e recepção

4.3.1 – Registo fotográfico

O registo fotográfico do producto final ficaria a cargo de Manuel Portugal, fotógrafo com extensa experiência na fotografia de producto do mundo automotivo e motociclístico (*Manuel Portugal (@manuelportugalphoto) · fotos e vídeos do Instagram*, sem data). O seu portfólio inclui *photoshooting* para diversas revistas motociclísticas como a *VER*, *Moto Jornale Tazio Magazine* e, organização do LXMFF- Lisbon Motorcylcle Film Fest (*Lisbon Motorcycle Film Fest / Motorcycle Movies*, sem data).

O objetivo principal deste registo seria ilustrar o motociclo no ambiente para o qual fora desenvolvido: urbano. Seriam utilizadas diversas localizações conhecidas da cidade do Porto como o Silo Auto e a Ribeira. A importância da escolha dos locais enfatizariam a utilização do veículo no quotidiano, livre no ambiente para qual fora idealizado.

Além do registo fotográfico do conceito para arquivo, o objetivo paralelo seria a promoção do veículo para a cativação de possíveis investidores para a continuação do seu desenvolvimento.



Fonte: Manual Portugal

Figura 158 - Vista Lateral Esquerda



Fonte: Manuel Portugal

Figura 159 - Vista Lateral Direita



Fonte: Manuel Portugal

Figura 160 - Vista Frontal



Fonte: Manuel Portugal

Figura 161 - Vista 3/4 Traseira Direita



Fonte: Manuel Portugal

Figura 162 - Vista detalhe da quartela frontal do corpo central



Fonte: Manuel Portugal

Figura 163 - Vista detalhe secção dianteira (odómetro)



Fonte: Manuel Portugal

Figura 164 - Vista detalhe secção dianteira (roda dianteira)



Fonte: Manuel Portugal

Figura 165 - Vista detalhe secção dianteira (farol)



Fonte: Manuel Portugal

Figura 166 - Vista detalhe secção central (pousa-pés e nome)



Fonte: Manuel Portugal

Figura 167 - Vista detalhe secção central (corpo central)



Fonte: Manuel Portugal

Figura 168 - Vista detalhe secção traseira (braço oscilante)



Fonte: Manuel Portugal

Figura 169 - Vista detalhe secção traseira (motor eléctrico)



Fonte: Manuel Portugal

Figura 170 - Vista detalhe seccção traseira (motor eléctrico e travão)



Fonte: Manuel Portugal

Figura 171 - Imagem promocional 001



Fonte: Manuel Portugal

Figura 172 - Imagem promocional 002



Fonte: Manuel Portugal

Figura 173 - Imagem promocional 003



Fonte: Manuel Portugal

Figura 174 - Imagem promocional 004



Fonte: Manuel Portugal

Figura 175 - Imagem promocional 005



Fonte: Manuel Portugal

Figura 176 - Imagem promocional 006



Fonte: Manuel Portugal

Figura 177 - Imagem promocional 007



Fonte: Manuel Portugal

Figura 178 - Imagem promocional 008



Fonte: Manuel Portugal

Figura 179 - Imagem promocional 009



Fonte: Manuel Portugal

Figura 180 - Imagem promocional 010

4.3.2 – Apresentação e recepção mediática

4.3.2.1– Expomoto 2022

A apresentação do veículo seria na Expomoto (Figura 181, Figura 182 e Figura 188) (Figura 188 - Ficha de apresentação durante a Expomoto 2022)- entre 5 e 8 de Maio de 2022- principal evento do mundo motociclístico português, realizado anualmente na Exponor-Matosinhos (*EXPOMOTO PORTO - 2022 - AJP Motos*, sem data).

Paralelamente, o veículo seria apresentado através dos meios mediáticos e redes sociais:

- Motociclismo (Figura 183)
- MotoX (Figura 184 e Figura 185)
- Instagram e Facebook da AJP: (Figura 186 e Figura 187)

A recepção seria mista perante o novo conceito apresentado pela AJP. Positiva pela aposta da marca no segmento urbano, algo novo realizado pela mesma e, a entrada no mercado emergente eléctrico. Por outro lado, o conceito seria recebido de forma neutra, conseqüente do choque recebido pela audiência purista da marca, ligada ao Enduro.

No entanto, o conceito apresentado serviria como teste à recepção do mercado, o qual serviria como possível ponto de partida para futuras apostas da marca portuguesa.



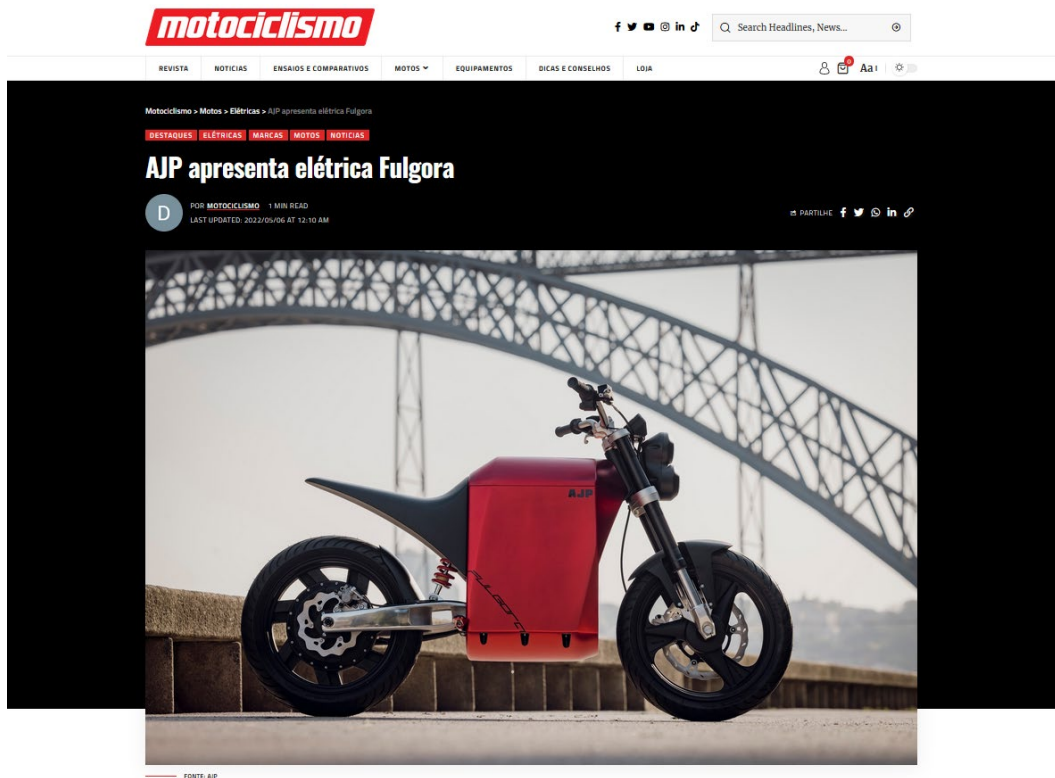
Fonte: (Motojornal, 2022)

Figura 181 - Apresentação na Expomoto 2022



Fonte: (AJP Motos (@ajpmotorcycles), 2022)

Figura 182 - Apresentação na Expomoto 2022 (Stand AJP)



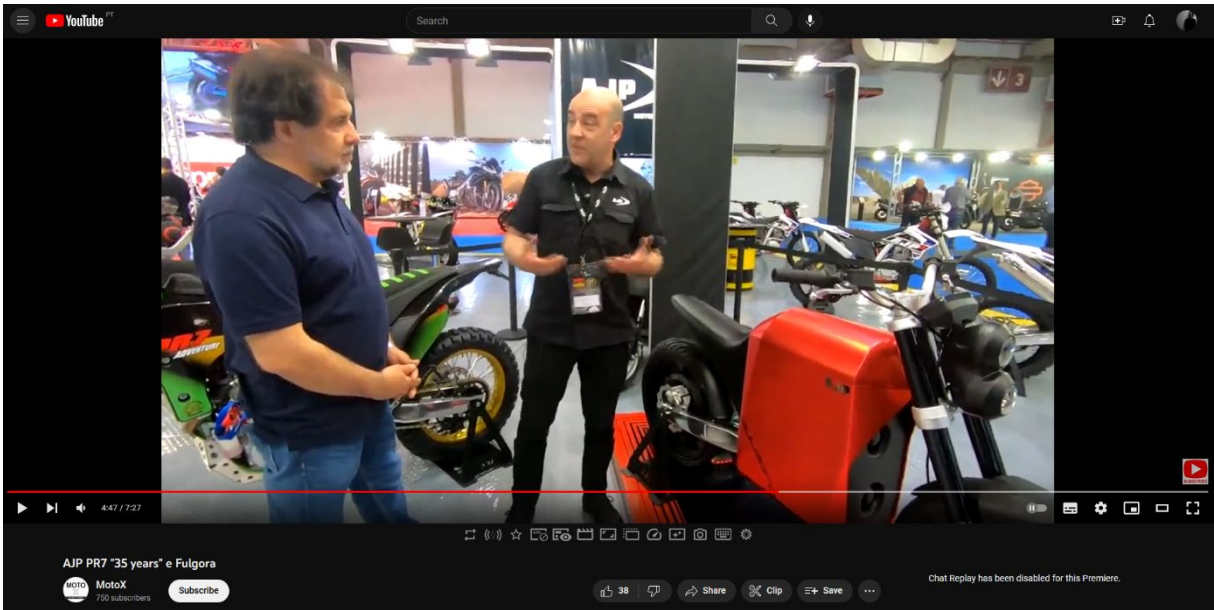
Fonte: (Motociclismo, 2022)

Figura 183 – Excerto do Artigo na *Motociclismo*



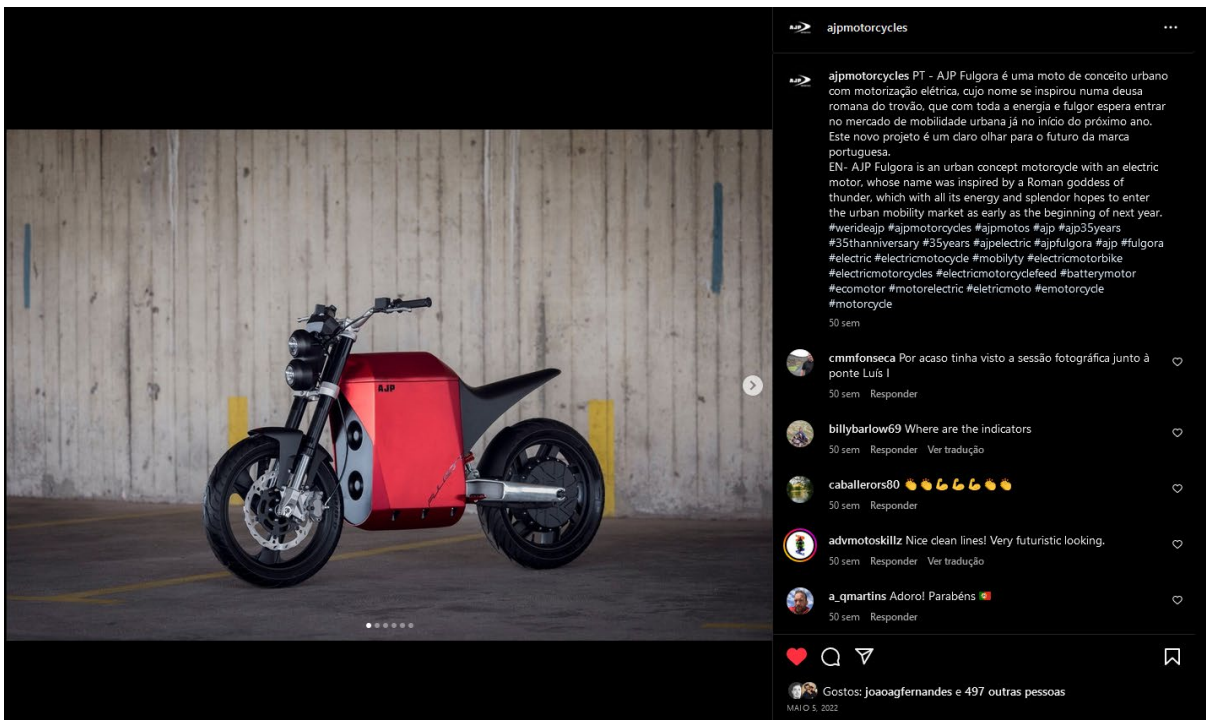
Fonte: (motoxpt, 2022)

Figura 184 - Excerto do Artigo na *MotoX*



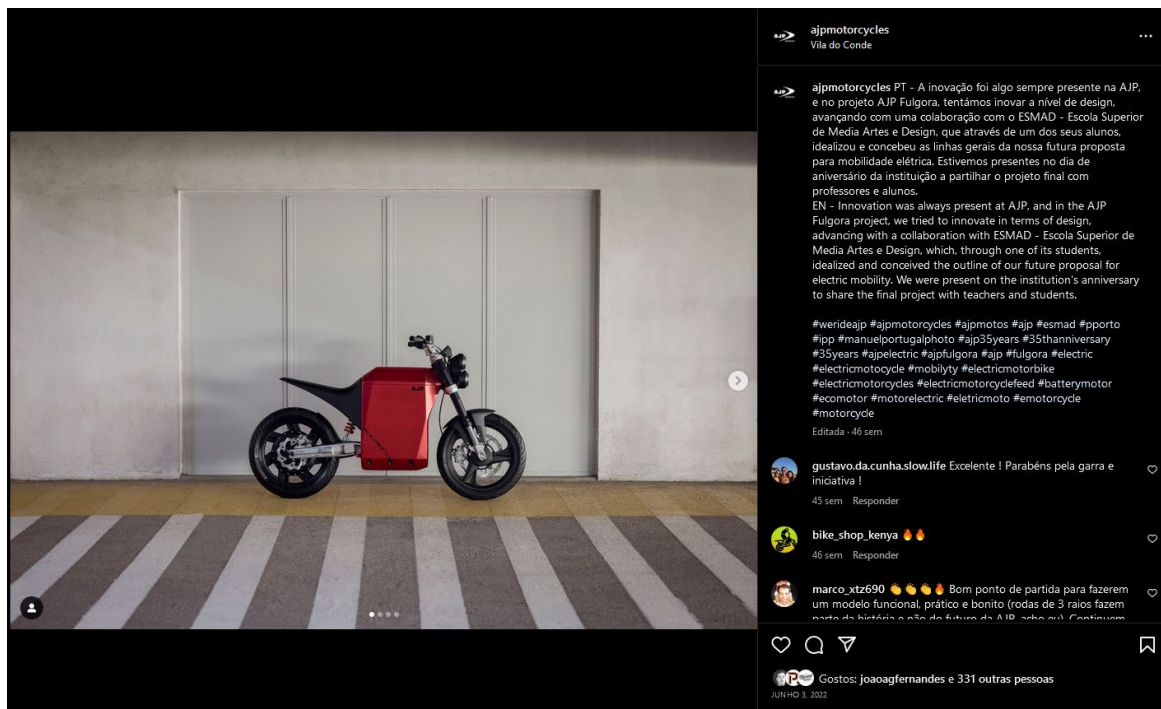
Fonte: (MotoX, 2022)

Figura 185 - Fotograma do vídeo da *MotoX*



Fonte: (AJP Motorcycles (@ajpmotorcycles) / Instagram, sem data-a)

Figura 186 - Excerto da publicação na rede social 001



Fonte: (AJP Motorcycles (@ajpmotorcycles) / Instagram, sem data-b)

Figura 187 - Excerto da publicação na rede social 002

FULGORA



ajpmotos.com

MOTOR

TIPO

Elétrico Direct-Drive

NOMINAL

8kW

PICO

16kW

BINÁRIO MAX.

302 N m

BATERIA

lão-Lítio

TENSÃO

72V

CAPACIDADE

58 Ah *Standard*
116 Ah *Longo Alcance*

AUTONOMIA

80km *Standard* (estim.)
160km *Long Range* (estim.)

CARREGAMENTO

6h *Carregamento Lento*
2h *Carregamento Rápido*

ESPECIF. & DIMENSÕES

DIST. EIXOS

1250mm

ALT. ASSENTO

735mm

DIST. SOLO

190mm

RODA, SUSPENSÃO & TRAVAGEM

PNEU FRONTAL

100/80 17"

PNEU TRASEIRO

130/70 17"

SUSPENSÃO FRONTAL

Invertida Ø41mm
130mm de curso

SUSPENSÃO TRASEIRA

130mm de curso

TRAVÃO FRONTAL

Disco Ø300mm

TRAVÃO TRASEIRO

Disco Ø220mm

INFO

LANÇAMENTO

2023

PVP

6.750€ (est.)

ENGINE

TYPE

Electric Direct-Drive

NOMINAL PWR

8kW

PEAK PWR

16kW

PEAK TORQUE

302 N m

BATTERY

Lithum-Ion

VOLTAGE

72V

CAPACITY

58 Ah *Standard*
116 Ah *Long Range*

RANGE

80km *Standard* (est.)
160km *Long Range* (est.)

CHARGING

6h *Slow Charging*
2h *Fast Charging*

SPECS & DIMENSIONS

WHEELBASE

1250mm

SEAT HEIGHT

735mm

GROUND CLEARANCE

190mm

WHEEL, SUSPENSION & BRAKES

FRONT TYRE

100/80 17"

REAR TYRE

130/70 17"

FRONT WHEEL

Inverted Ø41mm
130mm travel

REAR WHEEL

130mm travel

FRONT BRAKE

Ø300mm disc

REAR BRAKE

Ø220mm disc

INFO

LAUNCH

2023



Fonte: AJP Motos

Figura 188 - Ficha de apresentação durante a Expomoto 2022

5 – CONCLUSÃO

5.1 – Desenvolvimento presente

O presente estudo teria como objectivo a conceptualização de um novo conceito, o qual permitiria à empresa parceira a oportunidade de desenvolvimento e introdução de um novo modelo num mercado em constante inovação e expansão. Assim, o projecto rejeitaria o desenvolvimento de um novo conceito direccionado ao nicho ao qual a empresa já se encontra inserido: Enduro.

O projecto dividir-se-ia em duas fases distintas: o conceito exercitado, de carácter exploratório e, o conceito aplicado, de carácter objectivo. A primeira fase visaria um modelo hipotético com o objectivo da abertura de um novo mercado para a AJP Motos. A segunda, aplicar-se-ia o know-how da empresa sobre o desenvolvimento anterior.

Devido à natureza do projecto, o aluno procuraria a aquisição e expansão do seu conhecimento na área e a compreensão do *modus operandi* da empresa de motociclos nas questões ligadas ao desenvolvimento, produção e gestão de recursos financeiros e humanos, enquadramento no mercado e política da marca durante a segunda fase do desenvolvimento junto à empresa.

A aceitação do conceito desenvolvido durante a primeira fase pela parte da marca, facilitaria a escolha das directrizes projectuais e arranque do mesmo. A execução do conceito a baixo custo tornar-se-ia a principal preocupação da AJP Motos, com a visão de replicação deste factor no modelo de produção, caso o avanço para o mercado.

Durante a segunda fase de desenvolvimento, a pesquisa não seria o único meio de aquisição de conhecimento mas, o trabalho com os profissionais dos diversos campos agregados à empresa tornar-se-ia uma importante fonte contribuidora de informação.

O conceito final apresentado significaria uma aposta pela empresa na tecnologia, a inovação e renovação do seu portfólio motociclístico. Com a adopção e aplicação da motorização, a solução diferenciar-se-ia da restante oferta actual da empresa e serviria como base de lançamento para o desenvolvimento futuro de projectos.

5.2- Considerações finais e desenvolvimento futuro

Apesar da presente investigação e objectivos definidos do conceito terem sido alcançados, o projecto seria alvo de uma extensa fase de prototipagem, tornando inevitável o aprofundamento do conhecimento adquirido e alvo de rigorosos testes até alcançar o modelo de produção.

O conceito actual, apresenta-se numa fase embrionária, com uma base exploratória suficientemente desenvolvida para o avanço projectual. Por outro lado, a prototipagem analógica em escala real, não funcional, não corresponde de todo a um futuro protótipo funcional capaz de suportar testes motociclísticos em situações reais, como o caso do chassis e conjunto de suspensões.

O desenvolvimento futuro passaria pela exploração de novos materiais para a execução dos painéis da carenagem do motociclo, o desenvolvimento de *tooling*⁵¹ dedicado à motorização eléctrica na linha montagem e, a compreensão do campo de design, em geral, por parte da empresa.

A exposição do conceito serviria para a aquisição da opinião pública e potenciais clientes. Apesar da sua apresentação numa fase embrionária, a recepção fora maioritariamente positiva. Contudo, para a continuação do processo de desenvolvimento do veículo, seria necessário a reanálise das directrizes e decisões projectuais para o sucesso do mesmo.

⁵¹ *Tooling*: Termo inglês para a designação do processo de desenvolvimento das ferramentas necessárias para o manufaturação de um componente específico.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

3D printing. (2023). Em *Wikipedia*.

https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=3D_printing&oldid=1151297776

1894 Hildebrand & Wolfmüller / Barber Vintage Motorsports Museum. (2020, janeiro

27). <https://www.barbermuseum.org/spotlight/1894-hildebrand-wolfmuller/>

1898 Autocar Runabout – The Henry Ford. (sem data). Obtido 4 de dezembro de 2022,

de [https://www.thehenryford.org/collections-and-research/digital-](https://www.thehenryford.org/collections-and-research/digital-collections/artifact/4986)

[collections/artifact/4986](https://www.thehenryford.org/collections-and-research/digital-collections/artifact/4986)

ABOUT US. (sem data). AJP Motorcycle Company. Obtido 18 de novembro de 2021, de

<https://ajpmotos.com/pages/about-us>

AJP 400. (2022, abril 8). <https://www.instagram.com/p/CcGYyarkS3U/>

AJP Galp 50R - 1. (2022, fevereiro 24). <https://www.instagram.com/p/CaXnDpbqAu-/>

AJP Galp 50R- 2. (2022, março 22). <https://www.instagram.com/p/CbaoljnovZC/>

AJP Motorcycles (@ajpmotorcycles) / Instagram. (sem data-a). Obtido 26 de abril de

2023, de <https://www.instagram.com/p/CdLaQ06KOjl/>

AJP Motorcycles (@ajpmotorcycles) / Instagram. (sem data-b). Obtido 26 de abril de

2023, de <https://www.instagram.com/p/CeV01mfqFkq/>

AJP Motos. (2022). Em *Wikipedia*.

https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=AJP_Motos&oldid=1067407479

AJP Motos Official Website. (sem data). AJP Motorcycle Company. Obtido 2 de maio de

2023, de <https://ajpmotos.com/>

Almeida. (2013, janeiro 17). *Veeco RT*. Behance.

<https://www.behance.net/gallery/6707777/Veeco-RT>

Autocar. (sem data). Autocar Truck. Obtido 4 de dezembro de 2022, de

[//autocartruck.com](http://autocartruck.com)

Autocar The Pittsburgher Runabout _thf108066.png. (sem data).

Barbosa, E. (2018). *Motos de Portugal* (ESAD, CM Matosinhos, 1–2000).

<https://store.esadidea.pt/products/portuguese-motorcycles>

Battery pack. (2023). Em *Wikipedia*.

https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Battery_pack&oldid=1145904720

Becoming Legendary: America's First Motorcycle Company / Indian Motorcycle. (sem data). Obtido 15 de dezembro de 2022, de

<https://www.indianmotorcycle.com/en-us/history/becoming-legendary/>

Belt drive motors / SKF. (sem data). Obtido 14 de março de 2023, de

<https://www.skf.com/group/industries/general-machinery/electric-motors/electric-motors-and-generators/belt-drive-motors>

BMW R75 750cc Motorcycle and Sidecar / Imperial War Museum. (sem data). Imperial War Museums. Obtido 10 de maio de 2023, de

<https://www.iwm.org.uk/collections/item/object/70000333>

Bolton Jr., O. (1895). *Electrical bicycle* (United States Patente US552271A).

<https://patents.google.com/patent/US552271/en>

Cação Azevedo, H. J. (2017). *Design de motociclo elétrico para reabilitação da marca Famel*.

Casal S170 Carina (S170 Carina) / Motos de Portugal. (sem data). Obtido 10 de maio de 2023, de <http://www.motosdeportugal.com/en/details/25>

CE 04. (sem data). Obtido 18 de novembro de 2021, de https://www.bmw-motorrad.pt/pt/models/urban_mobility/ce04.html

- Charlton T. Lewis, Charles Short, *A Latin Dictionary, Fulgōra*. (sem data). Obtido 26 de abril de 2023, de <http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus%3Atext%3A1999.04.0059%3Aentry%3DFulgora>
- Clerc, A. (2016). *PHYSIQUE ET CHIMIE POPULAIRES TOME 2* (Hachette Livre BnF). Hachette Livre BnF.
- Daimler *Reitwagen*. (2022). Em *Wikipedia*. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Daimler_Reitwagen&oldid=1068192896
- Daimler_Reitwagen.png*. (sem data).
- Desmond, K. (2015). *Gustave Trouve: French Electrical Genius (1839-1902)*. McFarland.
- D'Orleans, P. (2018, novembro 25). *A History of Electric Motorcycles (Part 1) | The Vintagent*. <https://thevintagent.com/2018/11/25/the-current-a-history-of-electric-motorcycles-part-1/>
- Dorocki, S. (2018). Changes in the Market of Two and Three-wheeled Motor Vehicles in Europe at the Beginning of the 21st Century. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 6(1), 175–193. <https://doi.org/10.15678/EBER.2018.060110>
- Dorocki, S., & Wantuch-Matla, D. (2021). Power Two-Wheelers as an Element of Sustainable Urban Mobility in Europe. *Land*, 10(6), Artigo 6. <https://doi.org/10.3390/land10060618>
- EB SWM Store–022–HANDLEBAR CONTROLS*. (2022). <https://evolutionbike.it/swmstore/oem-parts/varez-125-my20/frame/022-handlebar-and-controls.html>

EB SWM Store–023–FRONT FORK ASSEMBLY. (2022).

<https://evolutionbike.it/swmstore/oem-parts/varez-125-my20/frame/023-front-fork-assembly.html>

EXPOMOTO PORTO - 2022 - AJP Motos: “As grandes novidades a apresentar na

Expomoto serão a edição especial da AJP PR7 comemorativa dos 35 anos e os

dois novos conceitos com motorização elétrica”. (sem data). Exposalão. Obtido

26 de abril de 2023, de

https://exposalao.pt/pt/noticia/expomoto/exponor_2022/ajp_motos_escolhem

[os_a_expomoto_para_apresentar_as_novas_cores_dos_modelos_ajp_para_202](https://exposalao.pt/pt/noticia/expomoto/exponor_2022/ajp_motos_escolhem)

[3](https://exposalao.pt/pt/noticia/expomoto/exponor_2022/ajp_motos_escolhem)

Forgey, B. (1998, setembro 9). *Lawrence Journal-World–Pesquisa no arquivo do Google*

Notícias. [https://news.google.com/newspapers?id=yZ0yAAAAIBAJ&dq=father-](https://news.google.com/newspapers?id=yZ0yAAAAIBAJ&dq=father-of-the-motorcycle&pg=6707%2C3821821)

[of-the-motorcycle&pg=6707%2C3821821](https://news.google.com/newspapers?id=yZ0yAAAAIBAJ&dq=father-of-the-motorcycle&pg=6707%2C3821821)

Fused filament fabrication. (2023). Em *Wikipedia*.

[https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Fused_filament_fabrication&oldid=](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Fused_filament_fabrication&oldid=1151189629)

[1151189629](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Fused_filament_fabrication&oldid=1151189629)

Globe, B. D. (1896). *English: «Died in the Saddle» Sylvester H. Roper obituary.* *Boston*

Daily Globe 2 June 1896. Boston Daily Globe 2 June 1896.

<http://access.newspaperarchive.com>.

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sylvester_H_Roper_Died_in_the_Sad

[dle_Boston_Daily_Globe_2_June_1896.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sylvester_H_Roper_Died_in_the_Sad)

Gottwald, J. F. (1971). *Liquid metal recorder* (United States Patente US3596285A).

<https://patents.google.com/patent/US3596285A/en>

- Harley-Davidson WL | Museu do Caramulo. (sem data). *Museu do Caramulo*. Obtido 10 de maio de 2023, de <https://museudocaramulo.pt/colecoes/harley-davidson-wl/>
- Hinchliffe, M. (2018, outubro 17). Chain versus belt versus shaft drive. *WebBikeWorld*. <https://www.webbikeworld.com/chain-versus-belt-shaft/>
- IMG_7121-1600x750.jpg (imagem JPEG, 1600 × 750 pixels)*. (sem data). Obtido 4 de dezembro de 2022, de https://www.barbermuseum.org/wp-content/uploads/IMG_7121-1600x750.jpg
- Inventors of the 3 Top Patented Domestic Inventions in the XX Century*. (2014). <https://inventor.hu/IID/hall/Portugal.pdf>
- Kemp Starley, J. (1883). *Starlet* (United States Patente US274231A). <https://patents.google.com/patent/US274231A/en>
- Know Your Drive Systems: Belts vs Hubs vs Direct vs Gears*. (2018, novembro 26). <https://esk8.news/know-your-drive-systems-belts-vs-hubs-vs-direct-vs-gears/>
- Krens, T., & Museum, G. H. (1998). *The Art of the Motorcycle*. Guggenheim Museum.
- Kresnak, B. (2008). *Motorcycling For Dummies*. Wiley.
- Liion – AXIIS EA*. (2022). <https://www.axiis-ea.com/pages/liion>
- Lisbon Motorcycle Film Fest / Motorcycle Movies*. (sem data). LxMFF. Obtido 26 de abril de 2023, de <https://www.lxmff.com>
- Lopes da Silva, J., Pinto, P., & Seixas, J. (1995a). *Motos antigas em Portugal*. Edições Inapa.
- Lopes da Silva, J., Pinto, P., & Seixas, J. (1995b). *Motos antigas em Portugal*. Edições Inapa.

Maia Barbosa, E. F. (2016). *Motos de Portugal, Indústria e Design* [Universitat Politècnica de València]. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/61449>

Manuel Portugal (@manuelportugalphoto) • fotos e vídeos do Instagram. (sem data).

Obtido 26 de abril de 2023, de

<https://www.instagram.com/manuelportugalphoto/>

Michaux-Perreaux steam velocipede. (2021). Em *Wikipedia*.

[https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Michaux-](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Michaux-Perreaux_steam_velocipede&oldid=1035537908)

[Perreaux_steam_velocipede&oldid=1035537908](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Michaux-Perreaux_steam_velocipede&oldid=1035537908)

Michaux-Perreaux_steam_velocipède.png. (sem data).

Morley, D. (2000). *História da Motocicleta* (Ao Livro Técnico).

<https://www.fnac.pt/Historia-da-Motocicleta-Don-Morley/a1113926>

Mota Elétrica 125cc – FAMEL E-XF 100% Elétrica | Café Racer e Clássica | equiv. 50cc ou

125cc. (2022, maio 3). Famel EX-F. <https://famel.pt/>

Motociclismo. (2022, maio 6). AJP apresenta elétrica Fulgora. *Motociclismo*.

<https://www.motociclismo.pt/ajp-apresenta-eletrica-fulgora/>

Motociclismo | Sonho nacional. (1996).

http://www.motorizadas50.com/testes%20ajp%20sonho_nacional.htm

Motojornal | Destinada a impressionar... (1997). *Destinada a impressionar...*

[http://www.motorizadas50.com/testes%20ajp%20galp%2050%20destinada_a_i](http://www.motorizadas50.com/testes%20ajp%20galp%2050%20destinada_a_impressionar.htm)

[mpressionar.htm](http://www.motorizadas50.com/testes%20ajp%20galp%2050%20destinada_a_impressionar.htm)

Motor controller. (2023). Em *Wikipedia*.

https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Motor_controller&oldid=1135712998

Motorcycle / History, Components, & Emissions Standards / Britannica. (sem data).

Obtido 27 de fevereiro de 2022, de

<https://www.britannica.com/technology/motorcycle>

Motorcycle, Curtiss V-8 / National Air and Space Museum. (sem data). Obtido 15 de

dezembro de 2022, de [https://airandspace.si.edu/collection-](https://airandspace.si.edu/collection-objects/motorcycle-curtiss-v-8/nasm_A19520060000)

[objects/motorcycle-curtiss-v-8/nasm_A19520060000](https://airandspace.si.edu/collection-objects/motorcycle-curtiss-v-8/nasm_A19520060000)

motorcycle noun – Definition, pictures, pronunciation and usage notes / Oxford

Advanced Learner's Dictionary at OxfordLearnersDictionaries.com. (sem data).

Obtido 27 de fevereiro de 2022, de

<https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/motorcycle?q=motorcycle>

MotoX (Diretor). (2022, maio 9). *AJP PR7 «35 years» e Fulgora.*

<https://www.youtube.com/watch?v=bbAEgriticg>

motoxpt. (2022, maio 9). AJP. Novos desafios! *Moto X*. <https://motox.pt/ajp-novos-desafios/>

Patent/Utility Model Document Display / J-PlatPat [JPP]. (sem data). Obtido 24 de abril

de 2023, de <https://www.j-platpat.inpit.go.jp/p0200>

Pereira, F. (2015). *Moto urbana AJP: Design incremental e aproveitamento de recursos.*

<https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/8932?locale=en>

Pinto, G. (sem data-a). *AJP / Um pouco de História... AJP | Um pouco de História...* Obtido

18 de maio de 2023, de

http://www.motorizadas50.com/um_pouco_de_historia%20AJP.htm

Pinto, G. (sem data-b). *Metalurgia Casal / Um pouco de História...* Metalurgia Casal.

Obtido 18 de maio de 2023, de

http://www.motorizadas50.com/um_pouco_de_historia%20casal.htm

Priberam, P. I. (sem data). *Ergonomia*. Dicionário Priberam. Obtido 28 de março de

2023, de <https://dicionario.priberam.org/ergonomia>

qsmotor. (sem data). 17inch 8000W Hub Motor for electric Motorcycle, Bike and

Scooter. *Bicycle Motor, Scooter Motor, Car Motor from QS Motor*. Obtido 12 de

janeiro de 2022, de [https://www.qsmotor.com/product/17inch-8000w-hub-](https://www.qsmotor.com/product/17inch-8000w-hub-motor/)

[motor/](https://www.qsmotor.com/product/17inch-8000w-hub-motor/)

Ramos, M., Branco, J., Zink, R., Santos, M., Marques, E., Dores, A., Ribeiro, L., Viana, S., Da

Gloria, J., Bastos, L., & Marinho, R. (2003). *Estrada Viva? Aspectos da*

motorização da sociedade portuguesa.

Redacção. (2022, maio 10). Expomoto pode realizar-se já em 2023 em Lisboa.

MOTOJORNAL. [https://motojornal.pt/expomoto-pode-realizar-se-ja-em-2023-](https://motojornal.pt/expomoto-pode-realizar-se-ja-em-2023-em-lisboa/)

[em-lisboa/](https://motojornal.pt/expomoto-pode-realizar-se-ja-em-2023-em-lisboa/)

Ridden, P. (2011, novembro 17). *German museum team recreates and rides world's first*

electric car. New Atlas. [https://newatlas.com/autovision-museum-recreates-](https://newatlas.com/autovision-museum-recreates-ayrton-and-perry-electric-car/20528/)

[ayrton-and-perry-electric-car/20528/](https://newatlas.com/autovision-museum-recreates-ayrton-and-perry-electric-car/20528/)

Riemschneider, B., & Grosenick, U. (2001). *El arte de la motocicleta*. Guggenheim

Museum.

Roper Steam Velocipede, about 1869. (sem data). National Museum of American

History. Obtido 4 de dezembro de 2022, de

https://americanhistory.si.edu/collections/search/object/nmah_1339960

Setright, L. J. K. (1979). *The Guinness Book of Motorcycling Facts and Feats*. Guinness Superlatives.

Snapshot. (sem data). Obtido 18 de novembro de 2021, de

https://www.vespa.com/pt_PT/models/elettrica/

Sondors. (sem data). [Sondors]. SONDORS X. Obtido 18 de novembro de 2021, de

<https://sondors.com/collections/metacycle>

Southwell, H. (2021, maio 12). *1881 Trouvé Electric Tricycle Replica Review: Super*

Enlightening, Mildly Terrifying. The Drive. <https://www.thedrive.com/new-cars/40489/1881-trouv-electric-tricycle-replica-review-super-enlightening-mildly-terrifying>

SWM Motorcycles. (2022a). Em *Wikipedia*.

[https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=SWM_\(motorcycles\)&oldid=1087417499](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=SWM_(motorcycles)&oldid=1087417499)

SWM Motorcycles. (2022b). *História–SMW Motorcycles*. SWM Motorcycles.

<https://swm-motorcycles.pt/historia/>

Sylvester Roper Steam Velocipede.jpeg. (sem data).

Tarform. (sem data). [Tarform Motorcycles]. Obtido 18 de novembro de 2021, de

<https://www.tarform.com/ethos/>

The start of an adventure / Piaggio Group. (sem data). Vespa. Obtido 10 de maio de

2023, de https://www.vespa.com/en_EN/timeline/40/

Triumph Model H Motorcycle / Science Museum Group Collection. (sem data). Obtido

10 de maio de 2023, de

<https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk/objects/co25174/triumph-model-h-motorcycle-motor-cycles>

VAREZ 125 (ABS). (2022). SWM Motorcycles. <https://swm-motorcycles.pt/modelos/varez-125-abs/>

Vê esta história de Highlights no Instagram antes que desapareça. (2022, maio 7). <https://www.instagram.com/stories/highlights/>

W. Libbey, H. (1895). *Electric bicycle* (United States Patente US547441A). <https://patents.google.com/patent/US547441A/en>

W. Libbey, H. (1897a). *Electric bicycle* (United States Patente US596273A). <https://patents.google.com/patent/US596273A/en>

W. Libbey, H. (1897b). *Electric bicycle* (United States Patente US596272A). <https://patents.google.com/patent/US596272/en>

Wilson, H. (1995). *The Encyclopedia of the Motorcycle*. Dorling Kindersley.

Zeromotorcycles.com/company/. (sem data). Obtido 18 de novembro de 2021, de <https://www.zeromotorcycles.com/company>

7 – ANEXOS

7.1 – Anexo A – Motor Eléctrico



QS MOTOR LTD

Phone: 0086-188-0166-2699

Email: sales@qsmotor.com

Website: www.qsmotor.com

Contact: Harry Zhou

17 inch 8000W DC Brushless Hub Motor (273 50H V4)		
Motor Size	Wheel Hub Size	17 x 3.5 inch
	Motor Diameter	459mm
	Wheel Material	Aluminum
	Recommendation Tyre	130/70-17, 140/70-17 or simiar sizes
	Axle	Dual Side (Diameter 18mm, Flatten 14mm)
	Dropout Size	200mm
Motor Phase	Number of Motor Phase	3
	Cross Section of Cable	16 Square Millimeter
Motor Power	Rated Power	8000W
	Max. Power	12800W (peak 16000W)
	Rated Voltage	72V (option 72V-120V)
	Continuous Current	128A
	Peak Current	192A (peak 300A within 5 seconds)
	Magnet Height	50mm
	Number of Pole Pairs	16 Pairs
	Max. Torque	90 - 302N.m
	Max. Efficiency	85-91.9%
	Rotating Speed	650 - 1270rpm
Motor Hall Sensor	Max. Speed of Scooter	45 - 140km/h
	Hall Sensor	2 sets (1 for use and 1 for backup)
Motor Brake System	Hall Working Votalge	5V (option 12V)
	Brake Type	Disc Brake
Remark	Disc Size	220mm
	Waterproof Grade	IP54
	Max. Working Temperature	70 °C (peak 120°C in 5 - 10 second)
	Color	Black
	Weight	26.00kgs
Option	Unit Packing	58x58x35cm/carton
	Temperature Sensor	KTY83-122
	Rim Color	Black

Fonte: AJP Motos

Anexo A - Motor Eléctrico - Documentação Técnica p.1

7.2 – Anexo B – Controlador Eléctrico



AE1405

REVISED May 2015

SPACE VECTOR & DIRECT TORQUE CONTROL PM MOTOR DRIVER

DESCRIPTION

AE1405 Series , the latest product by Shanghai APT, specially designed for EV or Scooters use the PM motors for its main drive power. By the method of space vector and direct torque control, based on the 32bit ARM processor, and embedded the APT private algorithm, the product's features mostly presented are large torque and high speed, as well as high reliability. The pc software can set most of the drive parameter and can take the intelligent & individuation scheme to the rider.

■ Depth Matching

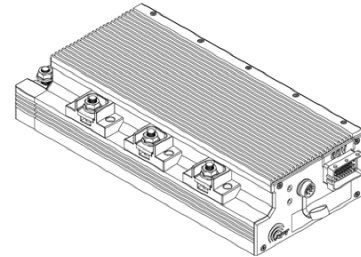
By the software *Drive Manager* and its debug kit, all the parameters of the controller are opening to the fans, it allows the professional user can make a deep adjustment till the perfect riding experience was reached.

■ Multi-choise Communication

- Standard configuration with RS-232C
- UART port for Bluetooth or wireless is selectable
- CANBUS can selected to build a network with indicators and BMS etc.

■ Protection Features

- NTC/PTC external can be connected to the O.T.P function
- current, voltage, heat be monitored and protected
- The input signal will be checked to its reasonable range

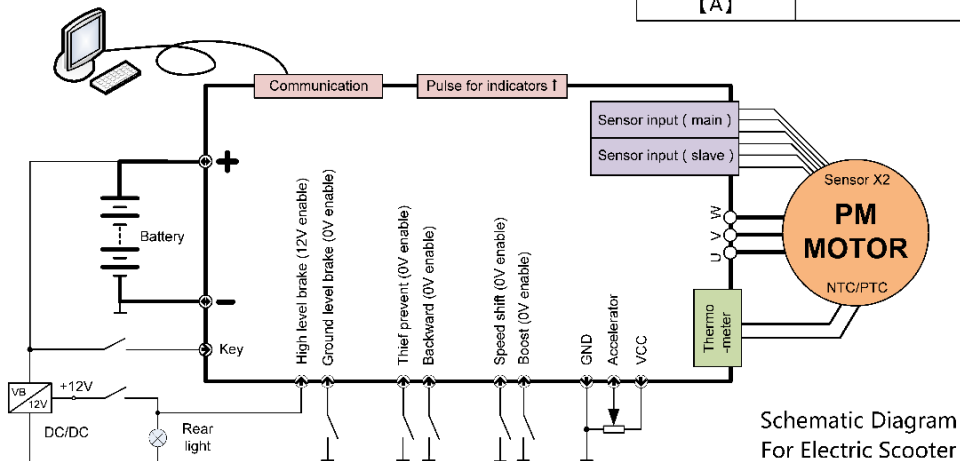


Product Info.

Size	346×148×76 (mm)
Water Proof	Fully embed in glue
Work Surroundings	- 15°C ~ 50°C
Humidity	Completely Waterproof
Assemble advise	Air Flow, No blanket
Body material	A6061
Weight	5Kg

Electric Characteristics

Rated Voltage 【V】	60	72	96
	Voltage range 【V】		42~84 42~120
Peak current 【A】	600		

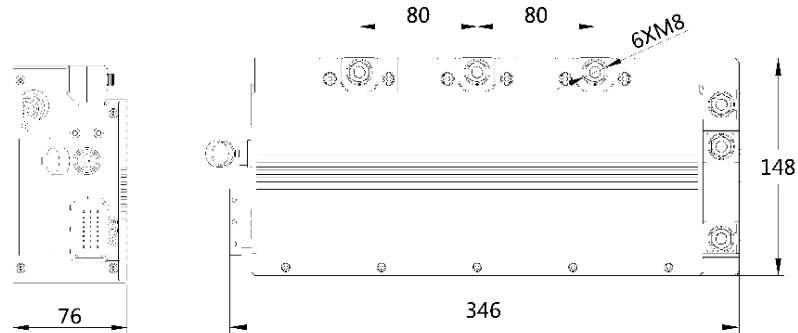


⚠ All the parameter list in this document are standard substance, any value set out of this range need calibration by APT.

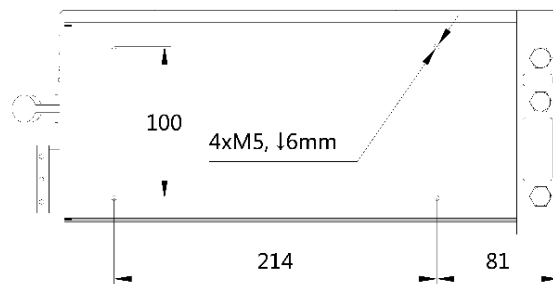
COPYRIGHT © 2010–2015, Shanghai Advanced Power Technology Ltd.
File ID : APT1405.A2.01E.V1.0 Page 1 / 5

Fonte: AJP Motos

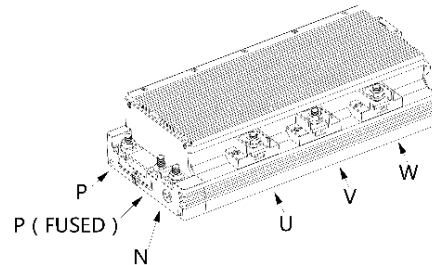
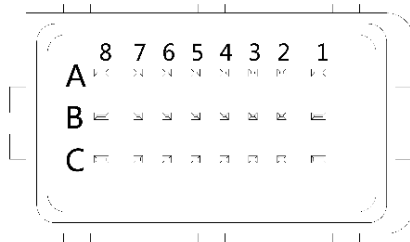
Anexo B - Controlador Eléctrico - Documentação Técnica p. 1




Outline Dimension



Vehicle assemble Dimension



	8	7	6	5	4	3	2	1
A	VH DC+ for motor sensor	1HC Hall sensor C	OUT Logic output	BST BOOST GND enable	STL STOP control GND enable	ACC+ DC+ for accelerator	12V+/HA Slave HA	RTN Power supply negative
B	THM Motor inside thermistor	1HB Hall sensor B	MS Pulse Output for indicator	IN1 ECO MODE GND enable	R BACKWARD GND enable	ACC-OUT Accelerator	L-/HB Slave HB	Vkey power on
C	RTN Power supply GND	1HA Hall sensor A	BEMF Back Electro -motive Force	ALM MOTOR LOCK GND enable	F FORWARD GND enable	STH STOP Control	12V-/HC Slave HC	NC No use

 All the parameter list in this document are standard substance, any value set out of this range need calibration by APT.

COPYRIGHT © 2010–2015, Shanghai Advanced Power Technology Ltd.
File ID : APT1405.A2.01E.V1.0 Page 2 / 5

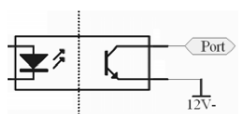
Fonte: AJP Motos

Anexo B- Controlador Eléctrico - Documentação Técnica p.2

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

ITEMS		60V 72V	96V	UNIT
BATTERY USE	【Max.】	84	140	V
Equivalent Capacitance	【Max.】	4000	4000	uF
Control(key on) power input	【Range】	42 ~ 84	42~120	V
Control(key on) power current	【Max.】	300	300	mA
Control(key on) return current	【Max.】	1.0	1.0	A
Motor phase current release	【Peak to Peak】	600	600	A
Case heat	【Max.】	120	120	°C
Ground level voltage stop effect	【Max.】	0.3	0.3	V
High level voltage stop effect	【Min.】	5	5	V
Hall signal input port voltage proof	【Max.】	500	500	V
Accelerator DC+ port voltage proof	【Max.】	40	40	V
Power terminal tightening force	【Min.】	10	10	N·m

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

ITEMS	PARAMETER	SELECTABLE	UNIT
Supply voltage for Motor hall sensor	13V @ load free 7V @30mA	5V	V
Supply voltage for Accelerator	4.75 ± 0.1	<ul style="list-style-type: none"> ● 12V ● V-battery. 	V
Acceptable voltage from Accelerator	<ul style="list-style-type: none"> ● Scooter (handle) 1.0~3.9V ● EV (pedal) 0.9~4.2V 	programable	V
Signal output 【A6】	OC output	12V , 5V pull up	-
Signal output 【B6】	5V 1.2K0.1W resister pull up	OC , 12V pull up	-
Optoelectronic isolation	No isolation		-



All the parameter list in this document are standard substance, any value set out of this range need calibration by APT.

COPYRIGHT © 2010–2015, Shanghai Advanced Power Technology Ltd.
File ID : APT1405.A2.01E.V1.0 Page 3 / 5

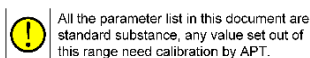
Fonte: AJP Motos

Anexo B - Controlador Eléctrico - Documentação Técnica p.3

I/O PORT DESCRIPTION

ID	TYPE	DESCRIPTION	Program-able
A1	In	Ground of control board, connected to battery negative inside	-
B1	In	Power DC+ input for control board, can be battery Positive but not definite equal to.	-
A2	In	For EV , Relay use , isolated DC12V+ input	-
		For scooter, used for Hall sensor A as slave is advised	-
B2	In&Out	For EV , Relay use , connect to one side of the coil	-
		For scooter, used for Hall sensor B as slave is advised	-
C2	Out	For EV , Relay use , connect to another side of the coil	-
		For scooter, used for Hall sensor C as slave is advised	-
A3	Out	Power DC+ input for Accelerator, standard set to 5V , 12V or battery voltage is selectable	-
B3	In	Accelerator signal input	Voltage Range Section set
C3	In	High level voltage stop effect	Enable/Disable
A4	In	Low level voltage stop effect	Enable/Disable
B4	In	Backward control, motor runs reverse when connect to Ground	Enable/Disable
C4	In	For EV, forward control, motor runs forward when connect to Ground (B4 float)	Enable/Disable
		For scooter, port not used	-
A5	In	Boost, the released power and speed will increase as port connect to Ground once	Enable/Disable Ratio set Flux weakening
B5	In	Eco mode, speed will limit as port connect to Ground	Enable/Disable Speed level set
C5	In	Motor lock as port connect to Ground	Enable/Disable
A6	Out	Signal out, default set to alert of motor fail and OC output	-
B6	Out	Signal out, default set to pulse output synchronous to single hall	Divider 1/2/4
C6	Out	BEMF output, used for Thief Prevent Alert kit	-
A7	In	Main hall input C	-
B7	In	Main hall input B	-
C7	In	Main hall input A	-
A8	Out	Power DC+ for hall sensor	-
B8	In	Themistor input	Enable/Disable Protect point Torque curves
C8	In	Ground DC- for hall sensor	-

Note: Ground, means connect to the negative of battery, or connect to A1 port suggested for better EMC.



FAULT INDICATOR AND EXAMINATION


ITEM	RED LED	CHECK
Accelerator Fault	★ ★ ★ ★ ★ ★	<ul style="list-style-type: none"> ● check the terminal ● check the accelerator
Themistor for motor fault	★ ★ ★ ★ ★	<ul style="list-style-type: none"> ● check the terminal connect ● check the themistor characters
Hall sensor fault	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★	<ul style="list-style-type: none"> ● Check the cable and terminal
Battery fault	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★	<ul style="list-style-type: none"> ● Confirm the voltage range
Other fault	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★	<ul style="list-style-type: none"> ● USE PC software

MULTIPLEX COMMUNICATE PORT USE

	8	7	6	5	4	3	2	1
A			RS485A UART-TX	CAN-H				
B				CAN-L				
C				RS485B UART-RX				

SELECTABLE ISOLATED INPUT/OUTPUT PORT

	8	7	6	5	4	3	2	1
A			OUT	BST	STL			
B			MS	IN1	R			
C				ALM	F	STH		

 All the parameter list in this document are standard substance, any value set out of this range need calibration by APT.

COPYRIGHT © 2010–2015, Shanghai Advanced Power Technology Ltd.
File ID : APT1405.A2.01E.V1.0 Page 5 / 5

Fonte: AJP Motos

Anexo B - Controlador Eléctrico - Documentação Técnica p.5

7.3 – Anexo C - *Pack* das células de bateria



苏州蓝石新动力有限公司
Suzhou BLUE STONE New Power Co., Ltd
江苏省苏州市工业园区唯新路 58 号
58 Weixin Road, SIP, 215 000 Suzhou – PRC
www.bluestone-ev.com

BAT Product Design Specification

电池产品设计说明书

DESCRIPTION/系统说明: Li-ion Battery 73.8V 117Ah
8.6kWh
PN/产品编号: 3002027-002
MODEL NAME/产品型号: BLiS074117150CA
REVISION/版本: 0.1

Fonte: AJP Motos

Anexo C - *Pack* das Células da Bateria – Documentação Técnica p.1



BLUE STONE
New Power

电池规格书 / Battery Design Specification
PN: 3002027-002
Rev: 0.1

	Name	Title	Signature	Date
Author	谭显伏	System Engineer	谭显伏	2022-1-8
Validation		RD Manager	张向东	2022-1-8
Customer Approval				

Revision History / 变更记录

版本 Revision	日期 Date	说明 Description	修改人 Author
0.1	2022-1-7	Initial version/初始版本	谭显伏

Confidential and proprietary information owned by Suzhou BLUE STONE New Power co.,Ltd.
Do not disclose, in whole or part, without the prior written consent of Suzhou BLUE STONE New Power co.,Ltd.
All rights reserved by Suzhou BLUE STONE New Power co.,Ltd. also in case of property rights.
Any disposal such as coping and passing on to third parties is forbidden.

All rights reserved by Suzhou Blue Stone New Power Co., Ltd, also in case of property rights.
Any disposal such as copying and passing on to third parties is forbidden. 2

Fonte: AJP Motos

Anexo C - Pack das Células da Bateria – Documentação Técnica p.2

Table of Contents / 目录

1. SCOPE 范围	5
2. GENERAL CHARACTERISTICS 基本参数	5
3. BLOCK DIAGRAM 原理图	6
4. BMS CHARACTERISTICS 电池管理系统特性	7
4.1 PROTECTION FUNCTIONS /保护功能	7
4.2 POWER MODE & CONSUMPTION/工作模式与功耗	8
4.3 COMMUNICATION PROTOCOL/通信协议	9
5. MECHANICAL CHARACTERISTICS 机械特性	10
5.1 DIMENSIONS 尺寸	10
6. CONNECTOR DEFINITION 接插件定义	11
6.1 COMMUNICATION CONNECTOR 通讯连接器	11
6.2 CABLE WATERPROOF CONNECTOR 电缆防水接头	11
6.3 WATERPROOF AND VENTILATING VALVE 防水透气阀	12
7. LABEL & MARK 标记标签	13
7.1 PRODUCT LABEL 产品标签	13
7.2 WARNING LABEL 警示标签	14
7.3 OUTER BOX LABEL 外箱标签	14
7.4 CLASS 9 LITHIUM SHIPPING LABEL 第九类危险品运输标签	15
8. PACKAGING 包装	16
8.1 PACKING METHOD 包装方式	16
8.2 BOX PRINTINGS 外箱印刷	17
9. RELIABILITY & REGULATIONS 可靠性及法规要求	18
10. NOTICES 注意事项	18

Abbreviation/缩略语

E-Motorcycle	Electric motorcycle/电动摩托车
BMS	Battery Management System 电池管理系统
CAN	Controller Area Network 控制器局域网
GND	Ground/地
Ta	Ambient temperature/环境温度
BAT+	Battery positive/电池正极
BAT-	Battery negative/电池负极
LED	Light-emitting Diode/发光二极管
CC	Constant Current /恒流
CV	Constant Voltage /恒压
NTC	Negative Temperature Coefficient/负温度系数热敏电阻
VCU	vehicle control unit/整车控制器

Confidential and proprietary
 BLUE STONE New Power co., Ltd.
 Do not disclose, copy, reuse or part, without the
 prior written consent of Suzhou BLUE STONE
 New Power co., Ltd.
 All rights reserved by Suzhou BLUE STONE New
 Power co., Ltd. also in case of property rights.
 Any disposal such as coping and passing on
 to third parties is forbidden.

Fonte: AJP Motos

Anexo C - Pack das Células da Bateria – Documentação Técnica p.4

1. Scope 范围

This document defines the technical specifications of Li-ion battery used for E-Motorcycle, including working conditions, boundaries, interface, regulations etc.

本文档提供了电动摩托车用锂电池的相关技术信息，包括工作条件，使用边界条件，接口，法规等。

2. General Characteristics 基本参数

Unless otherwise specified, the ambient temperature is 25°C.

未做特别说明时，环境温度指 25°C。

Cell info/电芯参数:

Chemistry/电芯类别:	NCM Lithium ion
Nominal voltage/标称电压:	3.69V
Rated Capacity/额定容量:	58.5Ah
Max operating voltage/最高电压:	4.35V
Min operating voltage/最小使用电压:	2.75V

PACK info/单包电池系统参数:

Nominal voltage/系统标称电压:	73.8V
Operating voltage/电压范围:	60 ~ 85V
Typical capacity/标称容量:	117Ah
Max charge current/最大充电电流:	20A
Max charge voltage/最大充电电压:	85V
Max continuous discharge current/最大持续放电电流:	150A
Peak discharge current/峰值放电电流:	250 (10sec)
Operation temperature/使用环境温度:	
Charge/充电:	-5~55°C
Discharge/放电:	-20~55°C
Storage condition/存储要求	
Less than 1 month (少于一个月)	-20~60°C
Less than 3 months (少于三个月)	-20~45°C

Less than 1 year (少于一年)

-20~20°C

* Charge the battery every 6 months to avoid deep discharge. Before storage, the SOC is between 30% and 50%.

存储时为避免过放电影响寿命, 存储前电池 SOC 处于 30%~50%, 最多间隔 6 个月需要给电池充电。

Weight/质量: ~ 60kg

Dimensions/尺寸: Refer to chap.6/参见第 6 章

SOC at delivery/出货 SOC 状态: 30%±5%

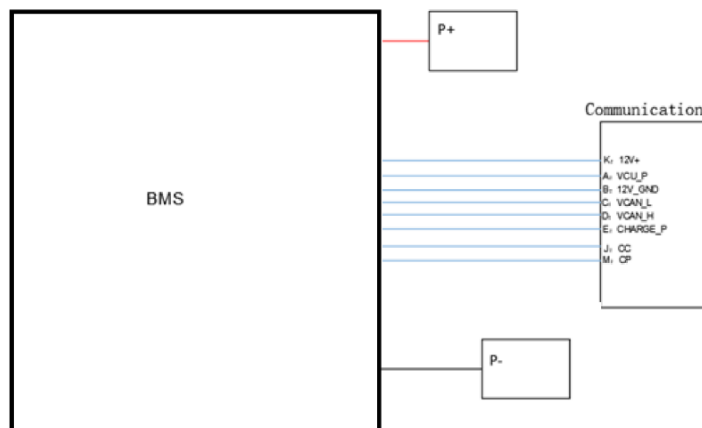
Cycle life/寿命:

>1000cycles to 80% of initial capacity with 1/3C charge and 1C discharge at 25°C.

大于 1000 次 (@25°C, 1/3C 充电、1C 放电, 剩余 80%初始容量)

3. Block Diagram 原理图

Confidential and proprietary information owned by Suzhou BLUE STONE New Power co.,Ltd.



4. BMS Characteristics 电池管理系统特性

4.1 Protection functions /保护功能

功能编号 Function ID	功能描述 Function Description	Yes / No	备注
B001	单体电压过高保护 Cell Voltage High Protection	Yes	
B002	总压过高保护 Total Voltage High Protection	Yes	
B003	单体电压过低保护 Cell Voltage Low Protection	Yes	
B004	总压过低保护 Total Voltage Low Protection	Yes	
B005	电芯压差大保护 Over Voltage Dropout Protection	Yes	
B006	充电电流过流保护 Charging Over Current Protection	Yes	
B007	放电电流过流保护 Discharge Over Current Protection	Yes	
B008	回馈电流大保护 Feedback Over Current Protection	Yes	
B009	Pack 充电温度低保护 Pack Charging Low Temperature Protection	Yes	
B010	Pack 充电温度高保护 Pack Charging Over Temperature Protection	Yes	
B011	PACK 放电温度低保护 Pack Discharge Low Temperature Protection	Yes	
B012	PACK 放电温度高保护 Pack Discharge Over Temperature Protection	Yes	
B013	SOC 低保护 Low SOC Protection	Yes	
B014	ESD 保护 ESD Protection	Yes	

All rights reserved by Suzhou Blue Stone New Power Co., Ltd, also in case of property rights.
 Any disposal such as copying and passing on to third parties is forbidden.

7

Fonte: AJP Motos

Anexo C - Pack das Células da Bateria – Documentação Técnica p.6

B015	被动均衡功能 Balancing	Yes	
B016	预充 Pre-charge	Yes	

4.2 Power mode & Consumption/工作模式与功耗

ITEM Specification/条件说明:	ITEM Thresholds/阈值:	Conditions/状态:
I_{BSC1} (BMS self-consumption current 1) /BMS功耗1	$\leq 500\mu A$	Sleep mode/ 休眠模式
I_{BSC2} (BMS self-consumption current 2) /BMS功耗2	$\leq 550mA$	Working mode 工作模式
I_{BSC3} (BMS self-consumption current 3) /BMS功耗3	$\leq 50mA$	Error mode 故障模式

The battery has 3 power modes/电池系统有 3 个状态模式:

4.2.1 Sleep mode/睡眠模式

BMS stop working at sleep mode, 12V output keeps ON until trigger low voltage protection. Wait for wake-up signal / BMS 在休眠模式下停止工作，触发低压保护前保持 12V 输出，等待系统唤醒信号。

4.2.2 Working mode/工作模式

BMS will be waked-up by 12V+、CP signal. After wake up, battery enter working mode for charge or discharge. /支持 12V+、CP 唤醒，唤醒后电池进入工作模式进行充电或者放电。

4.2.3 Error mode/故障模式

When BMS detects components faults, or there' s protection triggered for temperature, current, voltage or pre-discharge overtime, the BMS will cut-off the input/output of the battery and enter Error mode until the abnormal status cleared.

当 BMS 自检故障、电池温度异常、电流异常、电压异常、预充异常等故障时，BMS 将切断电池系统的输入、输出，进入错误模式；直到当前异常状态被清除

B015	被动均衡功能 Balancing	Yes	
B016	预充 Pre-charge	Yes	

4.2 Power mode & Consumption/工作模式与功耗

ITEM Specification/条件说明:	ITEM Thresholds/阈值:	Conditions/状态:
I _{BSC1} (BMS self-consumption current 1) /BMS功耗1	≤500uA	Sleep mode/ 休眠模式
I _{BSC2} (BMS self-consumption current 2) /BMS功耗2	≤550mA	Working mode 工作模式
I _{BSC3} (BMS self-consumption current 3) /BMS功耗3	≤50mA	Error mode 故障模式

The battery has 3 power modes/电池系统有 3 个状态模式.

4.2.1 Sleep mode/睡眠模式

BMS stop working at sleep mode, 12V output keeps ON until trigger low voltage protection. Wait for wake-up signal / BMS 在休眠模式下停止工作, 触发低压保护前保持 12V 输出, 等待系统唤醒信号。

4.2.2 Working mode/工作模式

BMS will be waked-up by 12V+, CP signal. After wake up, battery enter working mode for charge or discharge. /支持 12V+、CP 唤醒, 唤醒后电池进入工作模式进行充电或者放电。

4.2.3 Error mode/故障模式

When BMS detects components faults, or there' s protection triggered for temperature, current, voltage or pre-discharge overtime, the BMS will cut-off the input/output of the battery and enter Error mode until the abnormal status cleared.

当 BMS 自检故障、电池温度异常、电流异常、电压异常、预充异常等故障时, BMS 将切断电池系统的输入、输出, 进入错误模式; 直到当前异常状态被清除

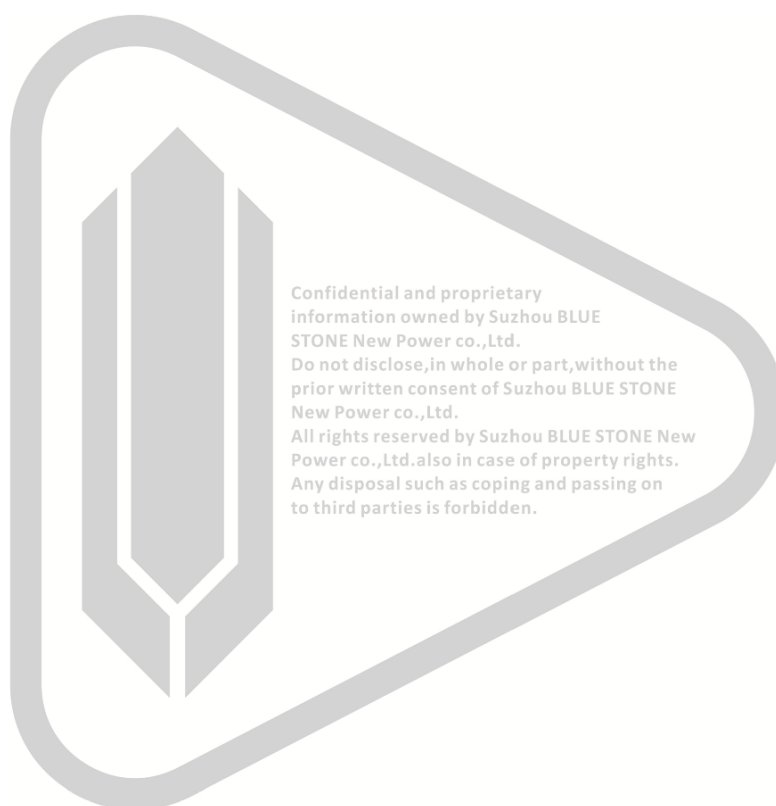
4.3 Communication protocol/通信协议

4.3.1 CAN Communication/通讯参数:

CAN bus type / CAN 总线形式: CAN 2.0

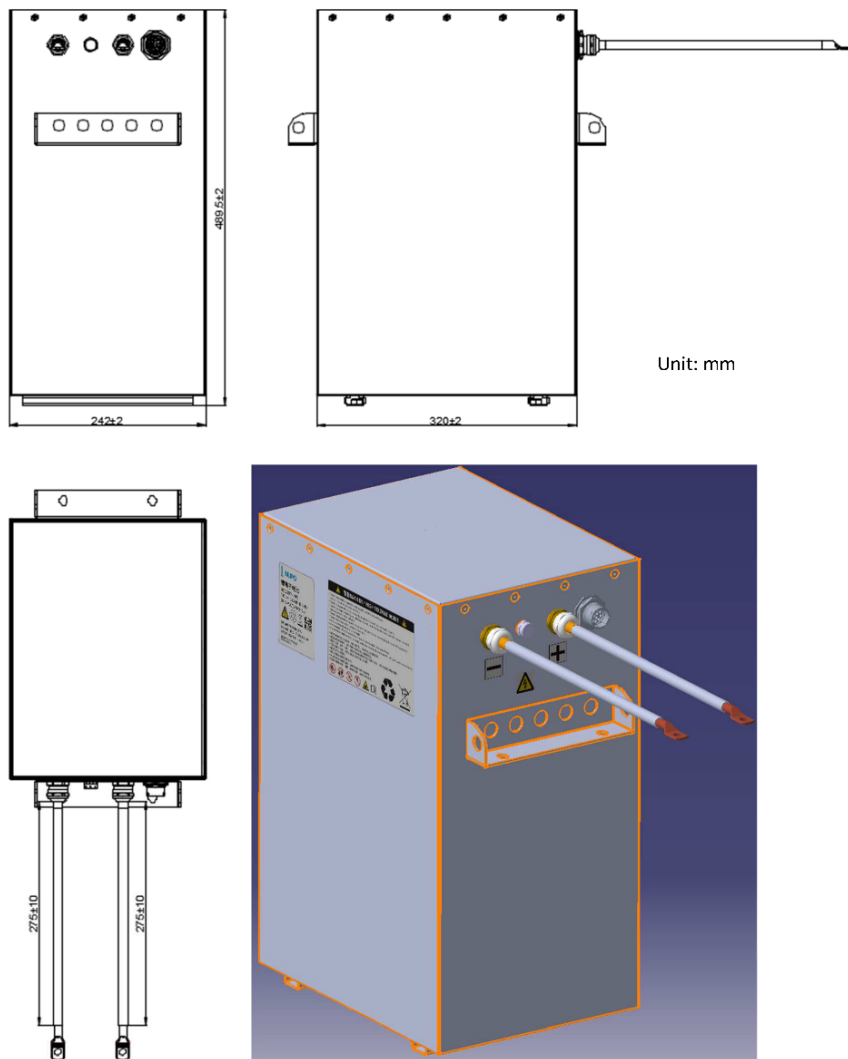
Baud rate /波特率: 500kb/s

Protocol: Follow BS CAN protocol or customer protocol / 按照蓝石协议



5. Mechanical Characteristics 机械特性

5.1 Dimensions 尺寸



All rights reserved by Suzhou Blue Stone New Power Co., Ltd, also in case of property rights.
Any disposal such as copying and passing on to third parties is forbidden.

10

Fonte: AJP Motos

Anexo C - Pack das Células da Bateria – Documentação Técnica p.10

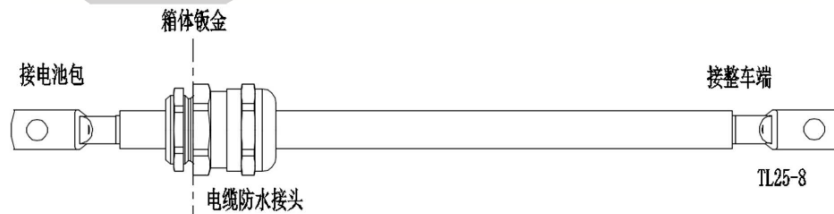
6. Connector Definition 接插件定义

6.1 Communication connector 通讯连接器

Model	Max Current (A)	Max Voltage (VDC)	Protection level	Working temperature (°C)	Insulation Resistance (MΩ@500VDC)	Mechanical life (times)	Dielectric Voltage		
Amphenol RTS714N12P 03	13	500	IP67	-45 ~ 125	5000MΩ	500	2000VAC		
								PIN #	Definition
								A	VCU_P
								B	12V_GND
								C	VCAN_L
								D	VCAN_H
								E	CHARGE_P
								F	/
								G	/
								H	/
								J	CC
K	12V+								
L	/								
M	CP								

6.2 Cable waterproof connector 电缆防水接头

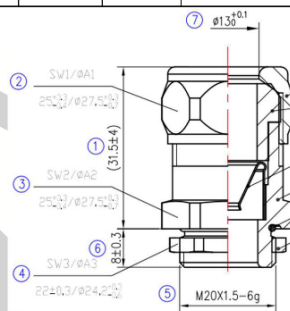
放电正极、放电负极导线分别穿过电缆防水接头连接到整车。



All rights reserved by Suzhou Blue Stone New Power Co., Ltd, also in case of property rights.
 Any disposal such as copying and passing on to third parties is forbidden.

11

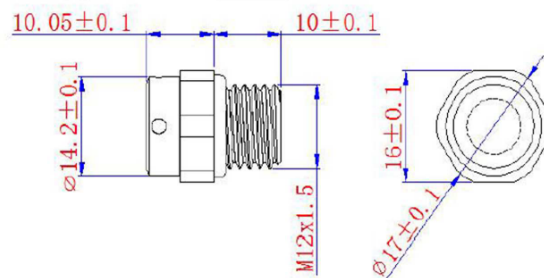
Model Name	Material	Shield	Operating temperature(°C)	Applicable cable diameter	IP grade
蓝科电气 HSM-M20X1.5 (8-12) -JT-EV-LP	Metal	connect	-50~100	φ8-12mm	IP68



Confidential and proprietary information owned by Suzhou BLUE STONE NEW POWER Co., Ltd. Do not distribute in whole or part, without the

6.3 Waterproof and ventilating valve 防水透气阀

Model Name	Air permeability (mL/min)	Operating temperature (°C)	Corrosion resistance (PH)	UV resistance level	Flame retardant rating	Working life (year)	IP grade
蒲微 PSM12X1.5-10-7B	100~350 @7Kpa	-40~120	/	/	UL 94-V0	>10	IP67



All rights reserved by Suzhou Blue Stone New Power Co., Ltd, also in case of property rights. Any disposal such as copying and passing on to third parties is forbidden.

12

Fonte: AJP Motos

Anexo C - Pack das Células da Bateria – Documentação Técnica p.12

7. Label & Mark 标记标签

7.1 Product Label 产品标签

Dimension 尺寸: 48 x 65 mm

Material 材料: PET



Proprietary
 owned by Suzhou BLUE
 Stone Co., Ltd.
 Copying, whole or part, without the
 consent of Suzhou BLUE STONE
 is
 prohibited by Suzhou BLUE STONE New
 Power Co., Ltd. in case of property rights.
 Any copying and passing on
 to third parties is forbidden.

YYWW: 生产年与周, 例如, 2112, 2021 年第 12 周

QR code coding rules 二维码编码规则:

固定位 (Product Battery)	工厂编号 Manufacturer	固定位(Part No.)	Year Month Date	产线编号 Line No.	序列号 Serial No.	固定位 type NO.	ECR 版本 ECR NO.
10	XX	3002027002	YYMMDD	XX	XXXX	00	XX

Example: 100430020270022103290100010002

工厂编号: 2 位数, 生产厂商编号, 由蓝石采购工程师确认

Year Month Date: 6 位数, 例如 210329, 2021 年 3 月 29 日

All rights reserved by Suzhou Blue Stone New Power Co., Ltd, also in case of property rights.
 Any disposal such as copying and passing on to third parties is forbidden.

13

Fonte: AJP Motos

Anexo C - Pack das Células da Bateria – Documentação Técnica p.13

产线编号: 2 位数, 由生产厂确认

序列号: 4 位数, 按生产日期, 每日从 0001 开始计数

ECR 版本: 2 位数, BOM 版本, 由蓝石硬件工程师确认

7.2 Warning Label 警示标签

Label Dimension 尺寸 1: 20mm 边长

Label Dimension 尺寸 2: 130 x 85mm

Material 材料: PET



7.3 Outer Box Label 外箱标签

Dimension 尺寸: 100 x 90mm

Material 材料: 铜版纸



Part Number: 3002027-002	Box Number: AA
Description: 锂离子电池	Quantity/box: XXPCS
PO/SO #: XXXXXXXXXX	Customer PO/SO #: BBBBBBBBBBBB
Batch#: CCCCCCCC	Shipper: 蓝石新动力(常熟)有限公司 江苏省常熟市东南开发区东南大道788号先进制造 中心7栋 Tel: 0512-87815236
Net Weight: XX Kg	Consignee: XXXXXXXXXXXX (收货地址)
Gross Weight: XX Kg	

Box Number: 按订单计数, 每批订单从 1 计数

Quantity/box: 每箱电池包数量

PO/SO #: 蓝石采购提供 PO 号

Customer PO/SO #: 蓝石采购提供 SO 号

Batch#: 年数后两位+月+日+产线号 (生产工厂确认) +班别号 (生产工厂确认) ,
 例如 21080701A: 2021 年 8 月 7 日+产线 01+班别 A

Net Weight: 实际净重

Gross Weight: 实际毛重

Consignee: 收货地址及电话号码

Confidential and proprietary information owned by Suzhou BLUE STONE New Power Co., Ltd. All rights reserved by Suzhou BLUE STONE New Power co.,Ltd. also in case of property rights. Any disposal such as copying and passing on to third parties is forbidden.

7.4 Class 9 Lithium Shipping Label 第九类危险品运输标签

Dimension 尺寸: 100 x 100mm

Material 材料: PET

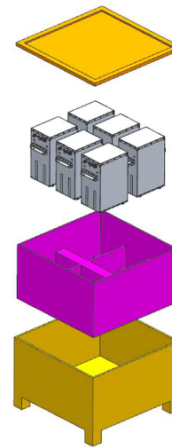


8. Packaging 包装

8.1 Packing method 包装方式

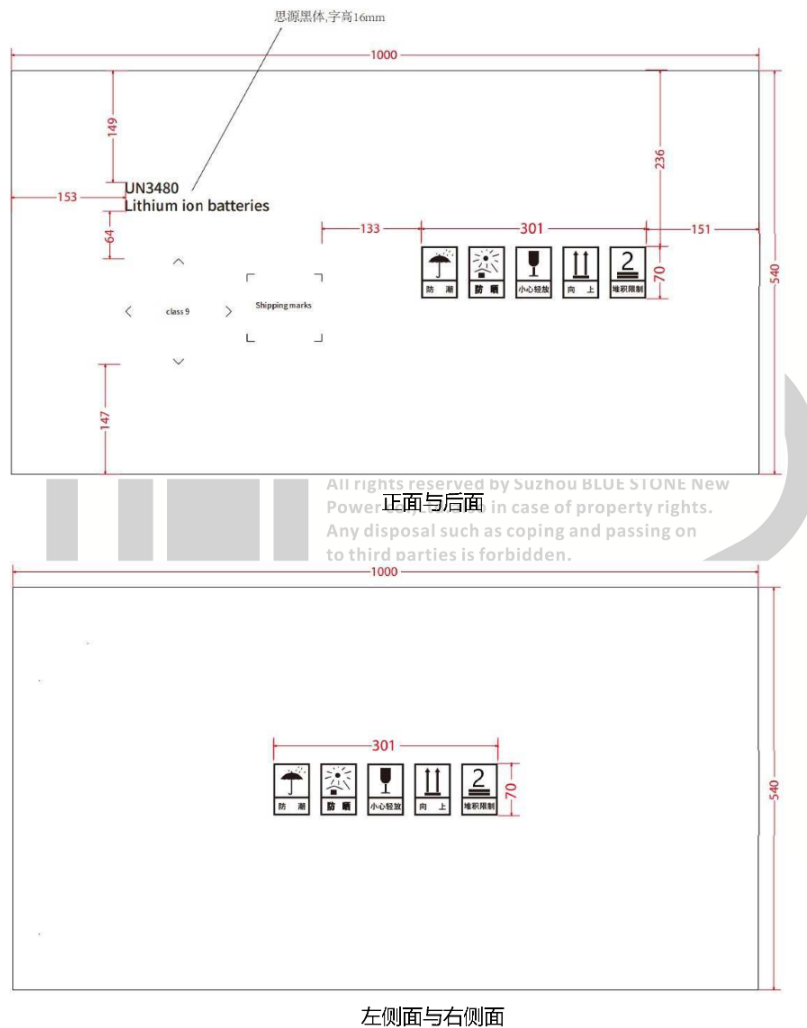
Confidential and proprietary information owned by Suzhou BLUE STONE New Power co.,Ltd. Do not disclose, in whole or part, without the prior written consent of Suzhou BLUE STONE New Power co.,Ltd. All rights reserved by Suzhou BLUE STONE New Power co.,Ltd. also in case of property rights. Any disposal such as copying and passing on to third parties is forbidden.

Item	Descriptions	Qty
1	外箱下箱体 (复合板, 尺寸 1000mm*930mm*630mm 板厚 15mm)	1
2	外箱上盖 (复合板, 尺寸 1000mm*930mm*30mm 板厚 15mm)	2
3	垫板 (EPE 粉色, 900mm*850mm*200mm)	2
4	PE 袋 (PE, 390mm*280mm*500mm, 厚 0.2mm)	1



8.2 Box Printings 外箱印刷

The sides of the wooden box are printed as follows/包装箱印刷内容如下:



All rights reserved by Suzhou Blue Stone New Power Co., Ltd, also in case of property rights.
 Any disposal such as copying and passing on to third parties is forbidden. 17

Fonte: AJP Motos

Anexo C - Pack das Células da Bateria – Documentação Técnica p.17

9. Reliability & Regulations 可靠性及法规要求

The battery cell meet the safety test requirements of GB/T 38031-2020;

电芯满足 GB/T 38031-2020 相关安全测试要求;

The battery pack conforms to related requirements of GB 24155-2020;

电池组符合 GB 24155-2020 相关要求;

The battery pack comply with Directive 2012/19/EU, 2011/65/EU;

电池组符合 Directive 2012/19/EU, 2011/65/EU 要求;

The battery pack and its packaging shall meet the relevant requirements of UN38.3;

电池组及其包装需符合 UN38.3 相关要求;

The battery pack EMC shall meet the relevant requirements of IEC61000;

电池组电磁兼容需符合 IEC61000 相关要求;

10. Notices 注意事项

The positive and negative output terminals must be insulated and protected from direct contact by personnel.

正负极输出端一定要做相关绝缘防护, 不被人员直接接触

Only battery systems that have passed the inspection before leaving the factory can be transported. Battery systems that are unqualified, defective or confirmed to be damaged should not be transported.

经过出厂前检验合格的电池系统才可以运输, 检验不合格、有缺陷和已确认被损坏的电池系统不应进行运输。

The battery system is strictly prohibited to be transported with other flammable, explosive, liquid, hazardous chemicals, etc.

电池系统严禁与其它易燃、易爆、液体、危化品等一起运输。

Avoid direct sunlight, rain, high-temperature radiation, strong electric and magnetic fields, etc. during the transportation of the battery system.

电池系统运输过程中应避免阳光直射、雨淋、高温辐射、强电场磁场等。

During transportation, the battery system should be kept fixed, and collision, dumping, squeezing, falling, stepping, heavy object stamping, etc. are strictly prohibited.

运输过程中电池系统应保持固定，严禁发生碰撞、倾倒、挤压、跌落、踩踏、重物冲压等。

The transportation environment should be dry, the relative humidity should be less than 90%, and the temperature should be less than 65°C.

运输环境应干燥，相对湿度小于90%，温度小于65°C。

The battery should be stored in a ventilated, dry and cool environment. High temperature or high humidity may cause deterioration of battery performance and or corrosion of the battery surface.

电池应贮存在通风、干燥和凉爽的环境中。高温或高湿有可能导致电池性能下降和或电池表面腐蚀。

The stacking height of the battery box should not exceed the height specified by the manufacturer. If too many battery boxes are stacked together, the batteries in the lowermost box may be damaged and cause electrolyte leakage.

电池箱堆叠的高度不可超过制造商规定的高度。假如太多的电池箱堆叠在一起，最下层箱中的电池有可能受损并导致电解质泄漏。

Do not display or store the battery in direct sunlight or rain. When the battery gets wet, the battery's insulation performance will be reduced, and battery self-discharge

and corrosion may occur. High temperature will cause the battery's performance to decline.

勿将电池陈列或贮存在阳光直射或遭受雨淋之处。当电池受潮时，电池的绝缘性能会降低，有可能发生电池自放电和腐蚀。高温会导致电池性能下降。

The battery should be stored in the original packaging. If you unpack the batteries and mix them together, the batteries may be short-circuited or damaged.
电池应保存在原包装中。若拆开包装将电池混在一起，电池有可能短路或损坏。

The battery can be stored for 3 months in a dry and ventilated environment. If it is more than 3 months, it is recommended to charge the battery every 3 months during the storage period; if it is not charged in time for more than 6 months, the battery may be damaged. The maintenance test methods during product storage are as follows:

Under normal temperature conditions, charge and discharge the product every 3 months. The charge and discharge current is $\leq 1C$. After the charge is completed, adjust the SOC to 40%~60%.

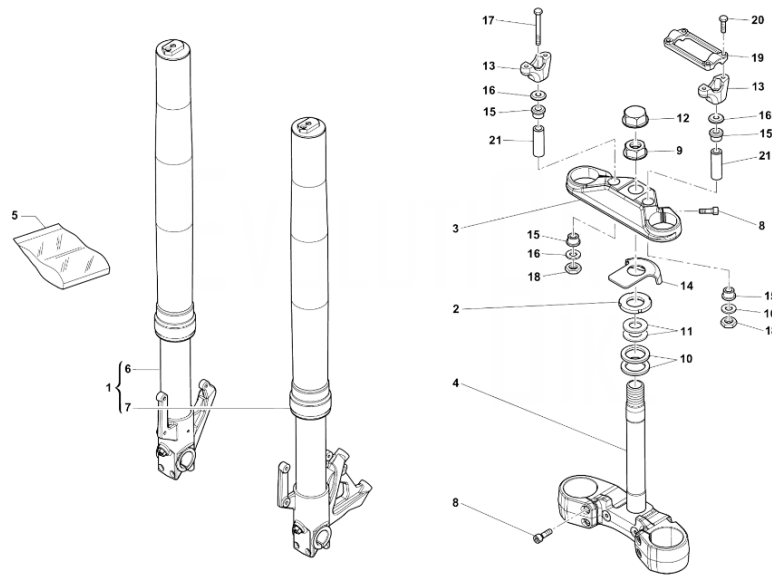
在干燥和通风环境下可以贮存 3 个月。若超过 3 个月，建议贮存期间每间隔 3 个月进行一次补充充电；超过 6 个月若不及时充电可能会损坏电池。产品贮存期间的维护测试方法如下：
常温条件下，每隔 3 个月对产品进行一次充放电，充放电电流 $\leq 1C$ ，充电完成后将 SOC 调整至 40%~60%。

It is strictly forbidden to disassemble the battery without permission; the manufacturer is not responsible for any problems arising therefrom.
未经允许，严禁擅自对电池进行拆卸；由此产生的问题厂家概不负责。

If the battery pack has heat, water, abnormal noise, peculiar smell, damage, melting, etc., stop using it immediately and place the battery pack in an open place.
如电池组存在发热、进水、异响、异味、破损、熔化等现象，立即停止使用并将电池组放置在空旷的地点

< End >

7.4 – Anexo D – Suspensão frontal

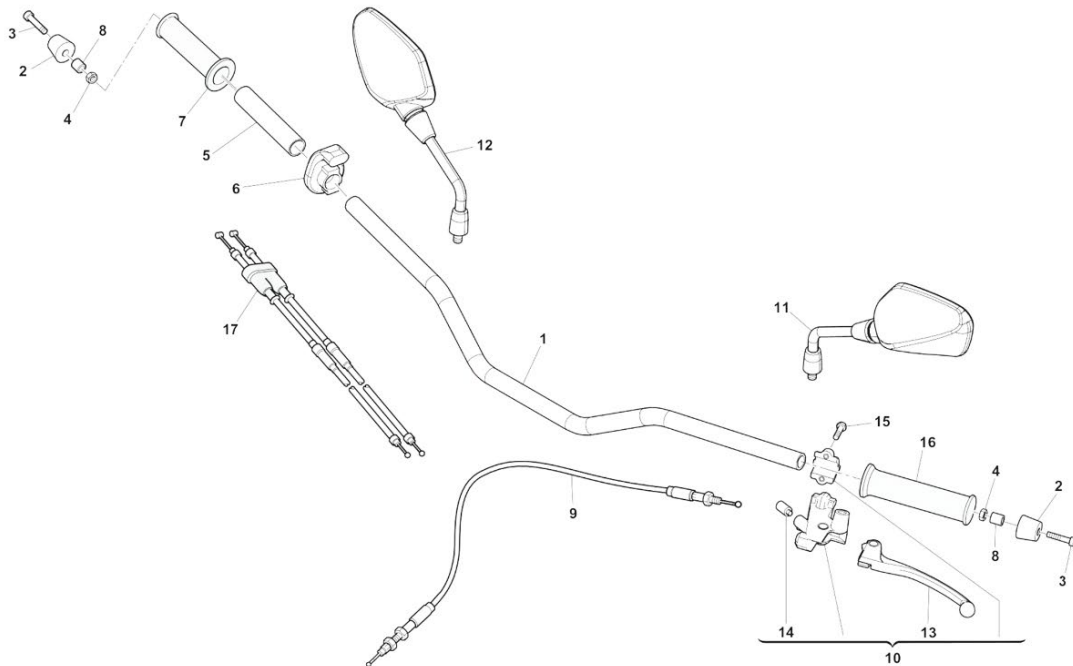


Ref. ▲	Code ◆	Description ◆	Note ◆	Availability ◆	Price (Tax excl.) ◆	Shop
1	F000A03498	FRONT CUSHION GROUP			€395.00	Add to Cart
2	8A0087717	BOLT STEERING HEAD TOP			€11.99	Add to Cart
3	FA00P03045	HEAD, STEERING STEM			€146.00	Add to Cart
4	FA00A03046	STEM, STEERING			€130.00	Add to Cart
5	F000P03641	OIL SEAL KIT			€45.95	Add to Cart
6	F000A03632	DAMPER FRONT FORK RH			€200.00	Add to Cart
7	F000A03498	FRONT CUSHION GROUP			€395.00	Add to Cart
8	FB00P03798	SCREW TCEI M8X25			€0.40	Add to Cart
9	8A0069315	NUT, STEERING STEM M26X1 CH30			€10.98	Add to Cart
10	800087736	WASHER 40.5X29.5X2 MM			€2.50	Add to Cart
11	800087745	GASKET			€4.20	Add to Cart
12	F000P00912	CAP			€3.00	Add to Cart
13	8000H2355	HOLDER, HANDLE LOWER			€31.37	Add to Cart
14	F000P03589	PLATE, LOCK			€2.31	Add to Cart
15	800060233	DAMPER			€0.90	Add to Cart
16	800060234	WASHER 28X22X10.5X2.5 MM			€0.60	Add to Cart
17	60ND01219	SCREW TE M10X1.5X65			€0.90	Add to Cart
18	Z00061314	NUT, SELF LOCKING M10X1.5			€0.20	Add to Cart
19	8000B0522	HANDLEBAR BRACKET, UPPER			€28.90	Add to Cart
20	8A00B1959	SCREW TEF M8X1,25X30 CH10			€0.80	Add to Cart
21	8000H3016	SPACER 12X10.1X34			€0.65	Add to Cart

Fonte: (EB SWM Store - 023 - FRONT FORK ASSEMBLY, 2022)

Anexo D - Suspensão Frontal - SWM Varez 125 ABS - Diagrama e Lista de componentes

7.4 – Anexo E – Guiador



Ref.	Code	Description	Note	Availability	Price (Tax excl.)	Shop
1	F000P02814	HANDLEBAR			€116.39	Add to Cart
2	F000P03133	BALANCER, HANDLEBAR			€16.00	Add to Cart
3	60ND02519	SCREW TCEI M6X70			€1.00	Add to Cart
4	61ND15062	NUT M6X1			€0.91	Add to Cart
5	F000P01640	TUBE, THROTTLE CONTROL			€5.36	Add to Cart
6	F000A02010	CABLE CONNECTOR CAP			€7.81	Add to Cart
7	F000P02815	GRIP RH			€8.00	Add to Cart
8	FD00P03206	HOSE			€4.50	Add to Cart
9	F000P02817	CABLE CLUTCH			€29.50	Add to Cart
10	F000A03853	CLUTCH CONTROL			€20.12	Add to Cart
11	F000P03074	MIRROR, LH			€29.55	Add to Cart
12	F000P03073	MIRROR, RH			€29.55	Add to Cart
13	F000P03856	LEVER, CLUTCH			€7.00	Add to Cart
14	45530027	SWITCH, CLUTCH			€2.00	Add to Cart
15	Z00062728	SCREW TEF M6X1X20 CH8			€0.15	Add to Cart
16	F000P02816	GRIP, LH			€8.00	Add to Cart
17	F000A03041	CABLE, THROTTLE			€52.00	Add to Cart

Fonte: (EB SWM Store - 022 - HANDLEBAR CONTROLS, 2022)

Anexo E - Guiador - SWM Varez 125 ABS - Diagrama e Lista de componentes