

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIOLOGIA

VALESCA DAIANA BOTH AMES

CONTROVÉRSIAS TECNOLÓGICAS: O CASO DO AEROMÓVEL EM PORTO
ALEGRE/RS

PORTO ALEGRE

2014

VALESCA DAIANA BOTH AMES

CONTROVÉRSIAS TECNOLÓGICAS: O CASO DO AEROMÓVEL EM PORTO
ALEGRE/RS

Dissertação apresentada como requisito parcial para a
obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-
Graduação em Sociologia da Universidade Federal do
Rio Grande do Sul

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Marilis Lemos de Almeida

PORTO ALEGRE

2014

Ames, Valesca Daiana Both
Controvérsias Tecnológicas: o caso do Aeromóvel em
Porto Alegre/RS / Valesca Daiana Both Ames. -- 2014.
161 f.

Orientadora: Marilis Lemos de Almeida.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Instituto de Filosofia e Ciências
Humanas, Programa de Pós-Graduação em Sociologia,
Porto Alegre, BR-RS, 2014.

1. Aeromóvel. 2. Controvérsias. 3. Grupos sociais.
4. Flexibilidade interpretativa. I. Almeida,
Marilis Lemos de, orient. II. Título.

VALESCA DAIANA BOTH AMES

CONTROVÉRSIAS TECNOLÓGICAS: O CASO DO AEROMÓVEL EM PORTO
ALEGRE/RS

Dissertação apresentada como requisito parcial para a
obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-
Graduação em Sociologia da Universidade Federal do
Rio Grande do Sul

Aprovado em ____ de _____ de 2014

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Marilis Lemos de Almeida
(Orientadora PPGS/UFRGS)

Prof. Dr. Jalcione Pereira de Almeida
(Membro PPGS/UFRGS)

Prof. Dr. Rodrigo Ribeiro
(Membro PPGEF/UFGM)

Prof. Dr. Fabrício Monteiro Neves
(Membro PGSOL/UNB)

À minha mãe, Ana, e ao meu pai, Daniel.

AGRADECIMENTOS

Embora esta dissertação seja resultado de uma escrita individual, diversas pessoas contribuíram para que ela fosse pensada, planejada, construída. Estas contribuições são fruto de discussões acadêmicas, apoios e incentivos à escrita do trabalho, amizades e recursos financeiros conquistados junto a CAPES.

Agradeço a professora Marilis Lemos de Almeida, que orientou este trabalho com muita dedicação, acompanhando todos os passos dados ao longo da pesquisa. Suas sugestões, comentários e críticas, foram essenciais na construção desta dissertação.

Agradeço aos professores Jalcione Almeida, Rodrigo Ribeiro e Fabrício Neves que aceitaram, gentilmente, compor a banca de defesa desta dissertação, contribuindo com pertinentes comentários a respeito da pesquisa.

Ao Márcio Medeiros, cujas sugestões foram essenciais quando este trabalho ainda encontrava-se em fase de “pré-projeto” de pesquisa.

Aos colegas do curso de mestrado, que me acompanharam durante estes dois anos e com os quais construí vínculos de amizade. Aos professores do PPGS, pelas contribuições quando este trabalho era ainda alvo de debate nas salas de aula. À Natália, Heloísa e Leonardo, pelas discussões nos grupos de pesquisa. Aos funcionários do PPGS, especialmente, à Regiane.

Aos entrevistados, que doaram um pouco de seu tempo para que essa pesquisa fosse realizada. Especialmente, ao Oskar Coester e ao Cloraldino Severo, que, além de concederem a entrevista, disponibilizaram materiais que foram essenciais para alcançar o resultado aqui apresentado.

Aos meus amigos. Especialmente, à Aline, que me acolheu durante o período de seleção de mestrado; que, de forma indireta, me orientou durante a pesquisa, sempre respondendo minhas dúvidas e incertezas sobre “assuntos acadêmicos”; que, principalmente, dividiu comigo bons momentos ao longo dos nossos anos de amizade. À Marília, pelas nossas discussões sociológicas e pela nossa amizade. À Loide, à Carol e à Mari, pelo companheirismo e amizade. À Mara, que me incentivou ao longo do trabalho, que se preocupou com minha estadia em Porto Alegre e que compartilhou comigo grande parte destes dois últimos anos. À Paula, pela amizade e pelos comentários durante a fase de pesquisa de campo.

Ao Vinicius, pela compreensão, pelo apoio, pelo incentivo e pelo amor.

Aos meus pais, Ana e Daniel, pelo cuidado, pelo apoio, por pensarem sempre em mim, no meu futuro, mesmo que isso significasse não estar “sempre por perto”. À minha irmã, Rosana, pelos conselhos, pela amizade. Ao meu irmão, Tarso.

*Los científicos dicen que estamos hechos de átomos
pero a mí un pajarito me conto que estamos hechos de historias*

Eduardo Galeano

RESUMO

Esta dissertação se insere no âmbito das discussões sobre controvérsias tecnológicas, tendo como objetivo geral mapear e analisar aquelas que se estabeleceram em torno do Aeromóvel em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, durante o período que se estende do final da década de 1970 até o ano de 2013. O referencial teórico adotado para mapear e analisar as controvérsias se situa no campo dos Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia, mais especificamente, na abordagem da Construção Social da Tecnologia. Os objetivos específicos consistem em identificar os grupos sociais que se envolveram na controvérsia, analisar os discursos formulados sobre o Aeromóvel, bem como os elementos do contexto social mobilizados pelos atores sociais para explicar a história da tecnologia. O estudo teve caráter qualitativo e utilizou fontes primárias e secundárias para a geração dos dados. A fonte primária consistiu na realização de entrevistas narrativas com membros dos grupos sociais relevantes. As fontes secundárias foram compostas por matérias jornalísticas, relatórios técnicos, ata de audiência pública, catálogos de divulgação e termo de contratação do Aeromóvel. A análise de dados foi constituída a partir da combinação entre elementos da análise proposta por Schutze, da análise argumentativa e temática. Os resultados apontam as distintas interpretações formuladas pelos grupos sociais a respeito do significado, dos problemas e vantagens do Aeromóvel, assim como dos fatores contextuais que teriam influenciado seu desenvolvimento. Ademais, apresentam-se as principais controvérsias que envolveram a tecnologia. A descrição dos diferentes grupos envolvidos e da flexibilidade interpretativa acerca do Aeromóvel indica que seu processo de experimentação e implantação não se restringiu ao âmbito técnico ou científico, envolvendo também grupos políticos, grupos empresariais e a mídia. Igualmente, concluí-se que a abertura e o fechamento das controvérsias não dependeram da comprovação da eficiência do Aeromóvel, mas de fatores sociais como a habilidade retórica dos atores envolvidos e a redefinição de problemas da tecnologia. A descrição a respeito das controvérsias que envolveram o Aeromóvel pretende lançar um olhar “humano” ao processo de construção de tecnologias, apresentando-o como permeado por incertezas, negociações, acordos e controvérsias entre grupos sociais.

Palavras-chave: Aeromóvel. Controvérsias. Grupos sociais. Flexibilidade interpretativa.

ABSTRACT

This master's thesis falls within the scope of discussions on technological controversies with the overall objective to map and analyze the controversies that settled around the Aeromovel in Porto Alegre, Rio Grande do Sul, during the period that extends from the late 1970s to the year of 2013. The theoretical references adopted to map and analyse the controversies lies within the field of Social Studies of Science and Technology, more specifically, in the Social Construction of Technology approach. The specific objectives consist of identifying the social groups that were involved in the controversies, analyze the formulated speeches about the Aeromovel, as well as social context's elements mobilized by the social actors to explain the history of technology. The study had a qualitative character using primary and secondary sources to generate data. The primary source consisted of narrative interviews with members of relevant social groups. The secondary sources were composed of newspaper articles, technical reports, minutes of public hearing, catalogs disclosure and the Aeromovel's term of employment. Data analysis was obtained from the combination of elements of analysis proposed by Schutze, the argumentative and the thematic analysis. The results indicate the distinct interpretations formulated by social groups regarding the meaning, the problems and advantages of the Aeromovel, as well as the contextual factors that have influenced its development. Furthermore, we present the main controversies surrounding the technology. The description of different groups involved and the interpretative flexibility concerning the Aeromovel indicates that the process of experimentation and deployment are not restricted to technical or scientific scope, involving political groups, enterprise groups and the media. In addition, we conclude that the opening and closing of the controversies did not depend on proof of the efficiency of Aeromovel, but social factors as the rhetorical skill of actors involved and the redefinition of technology problems. The description about the controversies surrounding the Aeromovel intends to launch a "human" look at the process of building technologies, presenting it as permeated by uncertainty, negotiations, agreements and disputes between social groups.

Keywords: Aeromóvel. Controversies. Social groups. Interpretative flexibility.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Primeiro protótipo do “trem movido a ar”	51
Figura 2 – Primeiros testes com o “trem movido a ar”	53
Figura 3 – Eliseu Resende visita trecho experimental.....	55
Figura 4 – Linha Piloto começa a ser construída	57
Figura 5 – Instalação do veículo no trecho experimental.....	60
Figura 6 – Trecho experimental do Aeromóvel na Avenida Loureiro da Silva, em Porto Alegre.	65
Figura 7 – Trecho do Aeromóvel no Aeroporto Salgado Filho, em Porto Alegre.	71
Figura 8 – Ocupação de espaço viário urbano por diferentes meios de transporte.	97
Figura 9 – Incertezas sobre o Aeromóvel.....	106
Figura 10 – Ilustração de uma via dupla do Aeromóvel.	108
Figura 11 – Comparativo entre investimento por petróleo economizado.	109

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

APM – *Automated People Mover*

CEEE – Companhia Estadual de Energia Elétrica

CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

COMPHAC – Conselho Municipal do Patrimônio Histórico e Cultural

EBTU – Empresa Brasileira de Transportes Urbanos

ESCT – Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos

FUNDATEC – Fundação Universidade Empresa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

IAB – Instituto dos Arquitetos do Brasil

LASTRAN – Laboratório de Sistemas de Transportes

METROPLAN – Fundação Metropolitana de Planejamento

OPEP – Organização dos Países Exportadores de Petróleo

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento

PDS – Partido Democrático Social

PUC/RS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

SMT – Secretaria Municipal dos Transportes

SPHAN – Subsecretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

SPM – Secretaria do Planejamento Municipal

TRENSURB – Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

VLТ – Veículos Leves sobre Trilhos

ZH – Zero Hora

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 PERSPECTIVAS PARA UMA ANÁLISE DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA.....	21
2.1 Um debate sobre a ciência	22
2.2 Um debate sobre a tecnologia.....	35
3 HISTÓRIA E CONTEXTO SOCIAL DE DESENVOLVIMENTO DO AEROMÓVEL ...	48
3.1 Concepção do Aeromóvel, experimentações e primeiras controvérsias (1960-1981)	49
3.2 Acirram-se as controvérsias em torno do Aeromóvel (1982-1985)	58
3.3 Mais controvérsias e um fechamento parcial (1986-1993).....	63
3.4 Reabertura das controvérsias em torno do Aeromóvel (2001-2013).....	66
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	75
4.1 Considerações a respeito de alguns aspectos epistemológicos da sociologia do conhecimento científico e da sociologia da tecnologia	75
4.2 Delimitação do universo de pesquisa	78
4.3 O momento de “criação” dos dados.....	81
4.4 “Os fatos não falam por si mesmos”.....	86
5 FLEXIBILIDADE INTERPRETATIVA E GRUPOS SOCIAIS RELEVANTES: COMPREENDENDO AS CONTROVÉRSIAS EM TORNO DO AEROMÓVEL	90
5.1 Flexibilidade interpretativa nas décadas de 1970 e 1980	90
5.1.1 Grupo Coester (1970/1980)	91
5.1.2 Grupo Governo (1970/1980)	99
5.1.3 Grupo Mídia (1970/1980).....	110
5.1.4 Grupo Técnico (1970/1980)	113
5.2 Principais controvérsias em torno do Aeromóvel nas décadas de 1970 e 1980	118
5.3 Flexibilidade interpretativa nas décadas de 2000 e 2010	127
5.3.1 Grupo Coester (2000/2010)	127
5.3.2 Grupo Governo (2000/2010)	129
5.3.3 Grupo Mídia (2000/2010).....	134
5.3.4 Grupo Técnico (2000/2010)	135
5.4 Principais controvérsias em torno do Aeromóvel nas décadas de 2000 e 2010	140
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	142
REFERÊNCIAS	147
APÊNDICE A – Roteiro de entrevistas.....	157
APÊNDICE B – Linha do tempo - Décadas de 1970 e 1980.....	158
ANEXO A – Representação gráfica do funcionamento do Aeromóvel.....	160

1 INTRODUÇÃO

Esse estudo versa sobre as controvérsias em torno de um artefato tecnológico específico, o Aeromóvel¹. O modelo teórico utilizado para compreender o processo de construção desse artefato tem como objetivo demonstrar seu caráter construído e contextual e pode ser estendido ao estudo de diversas tecnologias. A discussão se situa no âmbito dos Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia (ESCT) e parte do pressuposto de que a implantação, uso ou rejeição de uma tecnologia se relaciona a dimensões sociais imbricadas em seu desenvolvimento. A dimensão social diz respeito a crenças, valores e interesses existentes em âmbitos sociais, políticos e econômicos, que dão origem a controvérsias entre diferentes grupos sociais.

Nesse sentido, o debate aqui realizado procurou salientar o lado humano ou social do processo de desenvolvimento de tecnologias. Essa discussão torna-se relevante porque, no curso da modernidade, as tecnologias adquiriram mais importância na vida das pessoas, compreendendo um conjunto de regras, invenções, habilidades e maneiras de ser e de viver. Além de produzir e utilizar equipamentos, a tecnologia também modifica e transforma as pessoas e o mundo à sua volta (DOMINGUES, 2004). Por intermédio dela, somos capazes de percorrer longas distâncias em um curto período de tempo; de conversar com pessoas que se encontram a milhas de distâncias; de criar “novos” humanos, por meio do uso de próteses, clonagem e manipulações genéticas. Quanto ao mundo, este é modificado, construído, destruído; um processo produzido pelo e produtor dos humanos.

A partir da consideração da tecnologia como possuidora de uma relação dialética com os humanos, em que ambos influenciam-se mutuamente, ela é definida neste estudo a partir de três níveis de significado, conforme apontados por Bijker (2005). O primeiro concerne ao uso da palavra tecnologia para referir-se a conhecimento humano objetivado sob a forma de artefatos, tais como carros, computadores, telefones, etc. O segundo significado denota atividades humanas que são modificadas e influenciadas por estes objetos técnicos, por exemplo, o uso de computadores como meio de comunicação. O último refere-se aos conhecimentos relacionados à utilização desses objetos técnicos.

¹ O Aeromóvel, segundo sua definição atual (2013), consiste em um sistema de transporte automatizado em via elevada, que utiliza propulsão pneumática, redução de peso morto e sistema roda-trilho. No Aeromóvel, o ar é soprado por ventiladores, de acionamento elétrico, no interior de um duto localizado dentro da via elevada, o vento empurra uma aleta e o veículo se movimenta sobre rodas de aço (ver anexo A). Este projeto tecnológico de transporte urbano foi concebido no final da década de 1960, pelo técnico em aeronáutica Oskar Coester (AEROMÓVEL BRASIL, 2011).

Apesar da possibilidade de transformação da vida das pessoas e do mundo à sua volta, sendo estas as produtoras das tecnologias, elas muitas vezes são pensadas como possuindo um desenvolvimento autônomo, livre de condicionalidades humanas e sociais. Esta perspectiva, denominada essencialista, parte do pressuposto de que a adoção e o desenvolvimento de determinada tecnologia não depende de fatores relacionados à esfera social, mas de uma funcionalidade do objeto técnico como meio de satisfação de necessidades humanas.

Entretanto, partindo-se para a história da tecnologia, percebemos que novas tecnologias, mesmo que satisfaçam necessidades existentes, não são necessariamente incorporadas pela sociedade. March Bloch (1985), por exemplo, em seu estudo a respeito da construção e difusão² do moinho d'água demonstra que a assimilação desta invenção foi muito lenta. O moinho d'água foi inventado no último século antes da era cristã, no Oriente Mediterrâneo, como instrumento capaz de moer grãos para a produção de farinha por meio da utilização da força da água, em substituição ao trabalho antes realizado pelas mãos humanas ou por animais. Porém, essa invenção “não parece ter penetrado antes do século XII entre os eslavos da Boêmia e os das margens do Báltico” (BLOCH, 1985, p. 61). Já a sua generalização nas sociedades nórdicas data apenas do século XIV.

Essa dificuldade de expansão da técnica, conforme apresentado por Bloch (1985), relaciona-se a dimensões sociais associadas ao processo de difusão da tecnologia, já que as gerações contemporâneas à criação do artefato não tinham necessidade de poupar o esforço dos braços humanos, pois eram abundantemente povoadas. A tarefa de girar a mó era, então, deixada para a mão de obra disponível, ou seja, os escravos.

A partir do século X, segundo o autor, ocorre uma transformação na estrutura econômica e jurídica do mundo social, que favorece a adoção de moinhos d'água por parte de senhores feudais, que instituem monopólios sobre eles. Esses monopólios garantiam aos senhores uma remuneração paga pelo uso dessa técnica, ao mesmo tempo em que esses senhores se opunham à construção de novos moinhos d'água, assim como à utilização de mós domésticas, que ainda eram bastante difundidas. Era, assim, declarada uma “guerra” à utilização dos moinhos d'água, devido a interesses de determinadas esferas sociais. Portanto, fatores sociais intervinham no processo de difusão do moinho d'água, em substituição ao trabalho realizado por pessoas e animais na moagem da farinha (BLOCH, 1985).

Outro estudo próximo ao de Bloch – relativo à consideração de fatores sociais como empecilhos à difusão da tecnologia – refere-se à análise das dificuldades de implantação do

² A difusão de uma inovação diz respeito ao modo como uma inovação se espalha, por vias econômicas ou não, a partir de sua primeira implantação (MANUAL DE OSLO, 2004).

carro elétrico na França, na década de 1970, empreendido por Michel Callon. Nesta pesquisa, Callon (1987) sublinha as dificuldades encontradas na tentativa de criação de um mercado para o novo meio de transporte em uma sociedade inteiramente organizada em torno do automóvel tradicional. O autor enfatiza que, mais do que a funcionalidade técnica, os estudiosos da tecnologia devem considerar todo o universo social – composto por grupos com interesses conflitantes – no qual a tecnologia vai funcionar.

Essa reflexão realizada por Bloch e Callon é central em estudos que se dedicam à análise da tecnologia como construção social³, para os quais a compreensão da tecnologia, incluída a análise do seu desenvolvimento, adoção e implicações, envolve a consideração de aspectos que extrapolam sua capacidade intrínseca de meio de satisfação de necessidades humanas. Mais do que isso, para difundir-se socialmente, a tecnologia deve estar de acordo com os valores, as crenças e os interesses que predominam na sociedade. Esses valores, crenças e interesses, de acordo com tal perspectiva, variam em diferentes âmbitos sociais, e até mesmo no interior de cada âmbito – econômico, político, cultural. A dinâmica estabelecida entre esses vários âmbitos, que se expressam por meio de controvérsias entre os grupos, visto que cada um significa de maneiras diferentes a tecnologia, condiciona o desenvolvimento e o uso dos artefatos tecnológicos, em um processo de construção social da tecnologia.

Nesse sentido, o fio condutor geral desta pesquisa é a problematização da tecnologia como isenta ou separada de dimensões socioculturais, econômicas e políticas. Para tanto, a pesquisa se concentrou no desenvolvimento do Aeromóvel na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, no período de tempo que se estende do final da década de 1970 até o ano de 2013.

Desde a concepção do Aeromóvel, foram realizados diversos estudos, experimentos e tentativas de implantá-lo na cidade de Porto Alegre, especialmente na década de 1980. Atualmente (2013), existe uma aplicação da tecnologia interligando o Aeroporto Internacional Salgado Filho e a Estação Aeroporto da Trensurb, na referida cidade. Os estudos e as tentativas de implantação do Aeromóvel, nas décadas de 1970 e 1980, foram caracterizados por intensos debates em Porto Alegre, envolvendo especialmente a mídia, o governo, empresários responsáveis pelo desenvolvimento da tecnologia e grupos de cientistas e técnicos. Nas décadas de 2000 e 2010, foram realizados estudos adicionais de

³ Sublinha-se que Bloch foi um historiador francês do século XX, que não fez parte, ao contrário de Callon, dos estudos construtivistas da ciência e da tecnologia.

desenvolvimento da tecnologia, que culminaram na implantação da mesma em um trecho experimental, acima mencionado.

O primeiro financiamento para estudos do Aeromóvel aconteceu no ano de 1978, quando foram construídos 500 metros de trecho experimental na Estrada da Serraria, em Porto Alegre. Esses estudos foram financiados pela Empresa Brasileira de Transportes Urbanos (EBTU), ligada ao Ministério dos Transportes, e pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). A realização dos estudos ficou a cargo da EBTU juntamente com a empresa fabricante da tecnologia, a Coester Pesquisas e Participações (FRANCISCONI, 2006).

A realização dos primeiros testes com o Aeromóvel provocou críticas ao seu funcionamento técnico por parte de pesquisadores ligados à Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) (Sr. Oskar Coester⁴, Sr. Diego Abs⁵, entrevistas concedidas em 03 de julho de 2013 e 18 de julho de 2013, respectivamente). Por outro lado, a tecnologia recebia apoio governamental e também da mídia (ZERO HORA, 01.06.1979). Nesta conjuntura, em 1979, anunciava-se na mídia a construção de um trecho experimental do Aeromóvel, na região central de Porto Alegre (ZERO HORA, 25.07.1979; 30.08.1979; 25.10.1979; 18.12.1979; 22.12.1979). No ano de 1981, foi assinado um contrato entre o Ministro dos Transportes, Eliseu Rezende, e o Governador do Rio Grande do Sul, Augusto Amaral de Sousa, para a construção do trecho experimental do Aeromóvel, com um quilômetro de extensão e duas estações. Em 1982, a linha começou a ser construída na Avenida Loureiro da Silva, próximo ao Centro Administrativo do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre (AEROMÓVEL BRASIL, 2013).

No mesmo ano, ocorreram substituições no Ministério dos Transportes, assumindo como novo ministro Cloraldino Soares Severo. A partir deste momento, os debates em torno do Aeromóvel se intensificaram. Cloraldino Severo considerava que novos estudos a respeito do Aeromóvel deveriam ser realizados antes da finalização da construção do trecho experimental, que nesta época contava com 600 metros de extensão e uma estação, enquanto que a mídia e os engenheiros e técnicos que trabalhavam na empresa Coester afirmavam a necessidade da finalização do trecho experimental para um bom desenvolvimento dos testes da tecnologia (Sr. Cloraldino Severo, entrevista concedida em 20 de julho de 2013; COESTER, 1984b). Um novo contrato para avaliação do Aeromóvel foi assinado em 1982,

⁴ Oskar Coester é um engenheiro aeronáutico, responsável pela concepção do projeto Aeromóvel.

⁵ Diego Abs é um engenheiro mecânico que atualmente (2013) trabalha na empresa Aeromóvel Brasil, sendo diretor de engenharia do projeto Aeromóvel. A Aeromóvel Brasil é responsável pelo desenvolvimento da tecnologia Aeromóvel, sendo uma empresa pertencente ao Grupo Empresarial Coester (PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA, 2013).

entre o Ministério dos Transportes, a Fundação Universidade-Empresa de Tecnologia e Ciências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FUNDATEC/UFRGS) e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT) (ZERO HORA, 02.11.1983; EMPRESA BRASILEIRA DE TRENS URBANOS, 1985).

Enquanto os estudos a respeito do Aeromóvel eram realizados pelas instituições de pesquisa mencionadas, os debates a respeito da tecnologia adentravam a Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul, em 1984. Nesta ocasião, o Ministro dos Transportes esclareceu questionamentos advindos de diversos setores da sociedade gaúcha a respeito da finalização da construção do trecho experimental do Aeromóvel (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO RIO GRANDE DO SUL, 1984). O resultado dos estudos realizados foi apresentado em 1985 (EMPRESA BRASILEIRA DE TRENS URBANOS, 1985).

Em 1985, acontecem novas substituições no governo, assumindo o Ministério dos Transportes José Reinaldo Tavares, que nomeia para diretor da EBTU, Telmo Magadan. A EBTU se compromete com o financiamento da extensão do trecho experimental do Aeromóvel e com a realização de estudos a respeito desta tecnologia (ZERO HORA, 26.07.1985). Esta decisão provocou debates em Porto Alegre envolvendo a Subsecretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN), o Instituto dos Arquitetos do Brasil (IAB/RS) e o Conselho Municipal do Patrimônio Histórico e Cultural (Comphac) que se posicionaram de maneira contrária à ideia de extensão da linha do Aeromóvel por determinadas ruas do centro histórico de Porto Alegre, pois culminaria em perdas da paisagem histórica de áreas antigas da cidade (ZERO HORA, 12.07.1988).

Ao longo da década de 1990, a empresa SurCoester⁶ mantém diálogos com a prefeitura de Porto Alegre a respeito da extensão da linha experimental do Aeromóvel pelo centro histórico da cidade. Porém ocorriam dificuldades relacionadas ao traçado da linha e ao provável preço da tarifa, que permaneciam indefinidos (ZERO HORA, 28.05.1990; 05.06.1992).

Em 2004, o Ministério da Ciência e da Tecnologia institui um Grupo de Trabalho com engenheiros e pesquisadores para analisar o sistema Aeromóvel em seus aspectos técnicos (AEROMÓVEL BRASIL, 2013). Após a apresentação dos resultados do relatório, a Finep questiona o interesse da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC/RS) em

⁶ A empresa Coester Pesquisas e Participações passa a se denominar SurCoester porque se associou com a empresa Elevadores Sur, em 1987 (ZERO HORA, 28.05.1994).

desenvolver estudos sobre a tecnologia (Sr. Edgar Bortolini⁷, entrevista concedida em 18 de abril de 2013). Desta forma, em 2007, é assinado um convênio para desenvolver estudos do Aeromóvel entre a PUC/RS, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), com financiamento da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e com o envolvimento da empresa Aeromóvel Brasil. A primeira etapa do convênio previa a pesquisa e desenvolvimento da tecnologia Aeromóvel, enquanto que a segunda etapa previa a construção de um trecho experimental do Aeromóvel no campus da PUC/RS (PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA, 2013).

Ainda em 2007, a Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre (Trensurb) assina um protocolo de intenções com a empresa Aeromóvel Brasil com o objetivo de participar dos estudos a respeito do Aeromóvel (TRENSURB, 2013). Em 2008, a Trensurb inclui o projeto de construção de uma linha do Aeromóvel entre a Estação Aeroporto da Trensurb e o Aeroporto Internacional Salgado Filho como um dos planos de expansão da empresa para a Copa do Mundo de 2014, incluindo este projeto no Programa de Aceleração do Crescimento da Mobilidade Urbana (PAC) do Governo Federal (TRENSURB, 30.10.2008). Esta linha é inaugurada no dia 10 de agosto de 2013.

Portanto, pela exposição realizada, podemos concluir que o Aeromóvel sofreu diversas tentativas de implantação na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, ao longo de um período de mais de trinta anos. Ademais, neste período, diversos estudos e experimentos a respeito da tecnologia foram realizados. No entanto, seu desenvolvimento não ficou restrito ao âmbito técnico ou científico, pois envolveu o governo, a mídia e empresários. Frente a essas considerações, o presente estudo buscou responder às seguintes indagações: quais grupos sociais mobilizaram-se em torno do projeto de estudo, experimentação e implantação do Aeromóvel? Como as controvérsias foram construídas discursivamente pelos atores envolvidos, em que espaços essas discussões se estabeleceram e como foram estabilizadas? Como o contexto social é mobilizado pelos atores sociais e como ele permite compreender o processo de estudo, experimentação e implantação do Aeromóvel?

Uma das possíveis contribuições desse estudo centra-se na compreensão da influência de fatores sociais na construção dos artefatos tecnológicos. Como afirma Fourez (1995, p. 88), a compreensão do caráter humano da ciência e da tecnologia “conduz a um questionamento de seu papel, sua história e seu valor na história humana”, permitindo que se desenvolva um olhar reflexivo e crítico sobre o conhecimento, que não é considerado neutro e objetivo. Este

⁷ Edgar Bortolini é professor da PUC/RS e coordenador do projeto de implantação do Aeromóvel na mesma instituição.

olhar possibilita que o desenvolvimento da tecnologia, e aqui podemos incluir também a ciência, seja alvo de questionamentos e modificações, levando a uma reivindicação de maior participação por parte dos cidadãos a respeito das tomadas de decisões relativas a questões técnicas e científicas, como salientam Collins e Pinch (2003; 2010).

Nesse sentido, a abordagem aqui adotada se contrapõe e critica a visão essencialista da tecnologia, a qual sugere que a decisão acerca da adequação da tecnologia às necessidades sociais é tomada considerando-se apenas os aspectos intrínsecos ao artefato. A utilidade e eficiência do artefato, segundo esta perspectiva, poderiam ser avaliadas de forma neutra em relação à esfera social na qual o artefato está inserido. Igualmente, a perspectiva teórica que guiará esta pesquisa se opõe a uma perspectiva determinista, linear e unidirecional do desenvolvimento tecnológico, que sugere que a tecnologia segue uma única e ordenada trajetória de evolução.

A perspectiva determinista é reforçada pela concentração de estudos que versam sobre as inovações bem sucedidas da tecnologia, pois sugere a ideia de que uma invenção⁸ inevitavelmente transforma-se em uma inovação⁹. Assim, o estudo de uma tecnologia que em um primeiro momento “fracassa”, ou seja, que não é implantada para fins comerciais, como é o caso do Aeromóvel, contribui para reforçar a abordagem teórica aqui adotada, que considera o desenvolvimento tecnológico como “multidirecional”, portanto, indeterminado previamente.

Outro ponto que justifica a escolha do tema proposto, em especial, o estudo de uma invenção que em um primeiro momento “fracassa”, refere-se ao fato de que esta dimensão ainda se apresenta pouco explorada pelos Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia, mesmo em sua abordagem construtivista. Portanto, a pesquisa aqui proposta contribui para salientar a importância de uma visão simétrica e imparcial do desenvolvimento tecnológico, pois não apenas o sucesso, mas também o fracasso de uma inovação pode ser explicado levando-se em conta fatores sociais¹⁰.

A pesquisa teve como objetivo geral mapear e analisar as controvérsias estabelecidas em torno do estudo, experimentação e implantação do Aeromóvel. Esse objetivo geral desdobrou-se nos seguintes objetivos específicos: 1) identificar os grupos sociais e atores

⁸ A invenção refere-se à criação de coisas novas por meio de conhecimentos novos, ou conhecimentos já existentes, mas combinados de uma forma diferente.

⁹ A inovação tecnológica refere-se à implantação/comercialização de produtos e processos tecnologicamente novos ou aprimorados (MANUAL DE OSLO, 2004).

¹⁰ Os conceitos de simetria e imparcialidade foram elaborados por David Bloor, expoente do Programa Forte em sociologia do conhecimento científico, com a finalidade de guiar o trabalho sociológico na explicação do conhecimento como socialmente construído (BLOOR, 2008). Estes conceitos mostram-se úteis também para o entendimento do processo de construção social das tecnologias, e serão mais bem definidos no referencial teórico.

envolvidos nas controvérsias; 2) identificar os discursos mobilizados em torno do Aeromóvel; 3) caracterizar os elementos (eventos, aspectos) do contexto social mobilizados pelos atores sociais na explicação do processo de estudo, experimentação e implantação do Aeromóvel.

O referencial teórico adotado para alcançar estes objetivos, conforme mencionamos anteriormente, situa-se no campo dos Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia, mais especificamente, na Teoria da Construção Social da Tecnologia, que tem como principais representantes Wiebe Bijker e Trevor Pinch. Para o estudo do processo de construção do Aeromóvel utilizamos quatro conceitos desenvolvidos por essa abordagem: grupo social relevante, flexibilidade interpretativa, fechamento e estabilização e contexto social.

O método de pesquisa adotado se refere ao estudo de caso do processo de construção do Aeromóvel em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, durante o período que compreende o final da década de 1970 até o ano de 2013. A pesquisa teve caráter qualitativo e utilizou fontes primárias e secundárias para a geração dos dados. A fonte primária consistiu na realização de 12 entrevistas narrativas com membros dos grupos sociais relevantes. As fontes secundárias foram constituídas por relatórios técnicos elaborados pelos grupos de pesquisa envolvidos no estudo e experimentação do Aeromóvel, bem como relatórios produzidos pela empresa Coester, matérias jornalísticas, ata de audiência da Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul, catálogos de divulgação do Aeromóvel e termo de contratação do projeto piloto de ligação da Estação Aeroporto da Trensurb com o Aeroporto Internacional Salgado Filho.

A análise de dados foi constituída a partir da combinação entre elementos da análise proposta por Schutze, da análise argumentativa e temática. A combinação entre estes três tipos de análise de dados relaciona-se com os objetivos da pesquisa e às dificuldades de realização de uma análise argumentativa “completa”, como será justificado no capítulo metodológico. O foco da análise desenvolvida centrou-se no debate entre os diferentes grupos sociais a respeito do significado, problemas e vantagens do Aeromóvel com o objetivo de compreender como os atores construíram seus discursos a partir da criação de proposições e justificativas das mesmas.

Esse estudo está dividido em quatro capítulos e uma conclusão, além desta introdução. No primeiro capítulo, apresenta-se algumas das abordagens teóricas situadas no campo dos Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia, salientando suas contribuições teórico-metodológicas para o estudo das controvérsias em torno do Aeromóvel. No segundo capítulo, narra-se uma história do Aeromóvel, descrevendo-se os grupos, atores, fatos e datas, bem como os fatores contextuais que caracterizaram essa história, com o objetivo de situar cronologicamente as controvérsias que envolveram o Aeromóvel. No terceiro capítulo,

descreve-se os fundamentos epistemológicos e os procedimentos metodológicos utilizados para a delimitação do universo de pesquisa, para a geração dos dados e para a análise dos mesmos. Por fim, no quarto e último capítulo, apresenta-se as distintas interpretações do Aeromóvel elaboradas por cada grupo social que se envolveu em sua construção, desde o final da década de 1970 até o ano de 2013, salientando-se, igualmente, as principais controvérsias em torno de tal tecnologia.

2 PERSPECTIVAS PARA UMA ANÁLISE DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA

O presente capítulo busca apresentar as principais contribuições teórico-metodológicas dos Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia (ESCT) para a análise da ciência e, em especial, da tecnologia, os quais integram o aporte teórico mobilizado para a análise do desenvolvimento do Aeromóvel.

A primeira seção do capítulo será dedicada à exposição da sociologia do conhecimento científico, ou seja, dos estudos que buscam analisar a produção do conteúdo do conhecimento científico a partir de sua relação com a sociedade. Para a realização de tal tarefa, inicia-se o capítulo buscando algumas referências ao estudo da ciência na epistemologia e na sociologia da ciência, com a finalidade de esclarecer as aproximações e os distanciamentos da sociologia do conhecimento científico com relação às abordagens filosóficas e sociológicas anteriores. Dentre as abordagens que compõem a sociologia do conhecimento científico, três são predominantes e, por este motivo, serão aqui analisadas: Programa Forte, Escola de Bath e Escola de Paris¹¹. Na segunda seção apresentam-se três abordagens dedicadas ao estudo da tecnologia, situadas na história e na sociologia da tecnologia: Construção Social da Tecnologia, Sistemas Tecnológicos e Teoria Ator-Rede¹².

A importância de uma exposição das abordagens que se situam na área de pesquisa da sociologia do conhecimento científico justifica-se tendo em vista que grande parte dos conceitos teóricos e dos procedimentos metodológicos utilizados pela sociologia da tecnologia é originária dessa primeira abordagem. Ademais, os autores que se dedicam aos estudos construtivistas da ciência e da tecnologia recusam o estabelecimento de uma distinção *a priori* entre estes dois fenômenos, visto que ambos são construídos por atores sociais e dependentes do contexto social no qual se inserem.

No desenvolvimento do capítulo será dada atenção especial à perspectiva da Construção Social da Tecnologia, porque fornece o modelo teórico-analítico que permitiu compreender o desenvolvimento do Aeromóvel em Porto Alegre/RS, a partir do final da década de 1970. Por fim, será realizada uma reflexão a respeito das principais contribuições de cada abordagem ao estudo da ciência e da tecnologia, evidenciando-se como auxiliaram o estudo do caso empírico.

¹¹ Estas escolas são conhecidas também como Escola de Edimburgo, Programa Empírico do Relativismo e Teoria do Ator-Rede, respectivamente.

¹² A abordagem da Construção Social da Tecnologia pode ser considerada como um desenvolvimento da abordagem da sociologia do conhecimento científico ao estudo da tecnologia.

2.1 Um debate sobre a ciência

A sociologia do conhecimento científico desenvolveu-se no início da década de 1970, como uma tentativa de compreensão da ciência de um ponto de vista sociológico¹³. Para entendermos o que isso significa, e quais as consequências desta consideração para a análise da ciência, iremos realizar uma breve exposição a respeito dos estudos sociológicos e filosóficos anteriores ao desenvolvimento da sociologia do conhecimento científico.

A preocupação com questões relativas à possibilidade e origem do conhecimento científico ocupa o interesse de filósofos há muito tempo. Na filosofia, a principal vertente dedicada ao estudo do conhecimento é a epistemologia. A epistemologia, dedicada ao estudo da ciência, adquire maior importância no início do século XX, com o desenvolvimento do chamado positivismo lógico ou Círculo de Viena. De acordo com o positivismo lógico – cujos principais representantes são Moritz Schlick, Rudolf Carnap, Otto Neurath, entre outros – o objetivo da epistemologia da ciência se concentrava em eliminar os aspectos metafísicos da ciência e diferenciá-la de outras formas de conhecimento, por meio de um compartilhamento de teorias e métodos (MATTEDI, 2006). O filósofo deveria adotar uma postura comum a dos outros cientistas, buscando clareza conceitual e rigor metodológico (ZILLES, 2006).

Segundo o positivismo lógico, apenas o método indutivo de pesquisa científica pode resultar em conhecimento válido universalmente, pois se considera que um discurso poderá obter o *status* de conhecimento verdadeiro sobre o mundo desde que possa ser justificado racionalmente e verificado empiricamente. De acordo com o positivismo lógico, não há conhecimento verdadeiro independente da experiência (ZILLES, 2006).

As considerações do positivismo lógico a respeito da ciência são posteriormente criticadas pelo filósofo Karl Popper. Para Popper (1975), o método indutivo não permite estabelecer teorias explanativas universais verdadeiras, uma vez que se apoia em um pressuposto, não comprovável empiricamente, de existência de regularidades no mundo. O método indutivo tampouco poderia constituir um bom critério de demarcação entre conhecimento científico e conhecimento não científico, já que a base empírica da indução pode se mostrar falsa, posteriormente. Embora não seja possível estabelecer a verdade de uma teoria explanativa por meio do confronto desta com a experiência, Popper (1975) afirmará que é possível alegar a falsidade das teorias por “razões empíricas”. Assim, em contraste com a teoria indutivista, o autor propõe uma teoria hipotético-dedutiva, em que o critério de

¹³ O uso dessa expressão aqui se refere à consideração de que estes estudos se concentram na compreensão das influências que fatores relacionados ao contexto social exercem sobre o conteúdo do conhecimento científico.

demarcação não será mais o de verificabilidade, mas o de falseabilidade, ou seja, uma teoria será considerada uma “boa teoria” na medida em que puder ser falseada pela realidade.

Uma vez formuladas, as teorias provisórias e conjecturais devem ser confrontadas com a realidade por meio de testes empíricos ou experimentações. Se aquelas não forem refutadas pelos testes, significa que se está diante de uma explicação robusta e talvez da verdade. Porém, a verdade de uma teoria jamais poderá ser afirmada com certeza, porque sempre permanecerão como conjecturas, constantemente testadas pelo empírico. A seguinte citação ilustra o argumento apresentado:

Por este método de eliminação podemos dar com uma teoria verdadeira. Mas em nenhum caso o método pode *estabelecer* sua verdade, ainda que seja verdadeira, pois o número de teorias *possivelmente* verdadeiras continua infinito, a qualquer tempo e após qualquer número de testes cruciais (POPPER, 1975, p. 25, grifo do autor).

O alcance de uma verdade última sobre o mundo empírico não poderá ser afirmado com certeza, assim como não há como afirmar que teorias formuladas subsequentemente sejam melhores ou mais próximas da verdade quando comparadas com aquelas que foram refutadas. Como afirma o autor supracitado: “não há certeza de que consigamos fazer progresso na direção de teorias melhores”. Apesar da incerteza sobre o alcance de teorias verdadeiras sobre o mundo, “chegar mais perto da verdade” deve ser o objetivo dos cientistas. Essa busca pela verdade deverá ser orientada por regras metodológicas e por uma abordagem crítica, que evite a imunização das teorias contra a refutação (POPPER, 1975, p. 27-28).

Desta forma, Popper irá se dedicar à formulação das condições do raciocínio científico, ou seja, dos métodos de verificação e aceitação de uma teoria, também conhecido como contexto de justificação. Para o autor, importa o processo de justificação das teorias, pois é nesse momento que se corrobora ou se elimina as mesmas. E neste processo, para Popper, não interferem fatores relacionados às condições sociais de produção das teorias, já que se seguem apenas as regras metodológicas da pesquisa científica, consistindo na “proposição de hipóteses altamente falsificáveis, seguida de tentativas deliberadas e tenazes de falsificá-las.” (CHALMERS, 1993, p. 71).

Assim, a teoria popperiana de desenvolvimento da ciência nos fornece um exemplo de diferenciação entre contexto da descoberta e contexto da justificação. O contexto da descoberta está relacionado aos momentos de gênese ou formulação das teorias. O contexto de justificação pode ser entendido como o processo de verificação ou experimentação das

teorias. Este último processo estaria isento de fatores sociais, seguindo a lógica da pesquisa científica definida anteriormente.

Esta diferenciação entre contexto da descoberta e contexto da justificação, que culmina na consideração de que o conteúdo da ciência não sofre influência de fatores sociais, está presente também nos estudos nascentes da sociologia da ciência, que tem como principal representante o sociólogo Robert Merton. Merton se preocupará em analisar como fatores relacionados à esfera social interferem/condicionam o desenvolvimento da ciência enquanto instituição social. Seu interesse não reside nos métodos científicos, mas na análise de como surgiu e se institucionalizou a ciência, como ela é mantida, controlada e modificada. A análise mertoniana da ciência pode ser dividida em duas partes principais: a primeira compreende o seu interesse pelas relações entre ciência, cultura e sociedade; a segunda diz respeito aos seus estudos sobre os imperativos institucionais que constituem o *ethos* da ciência (MATTEDI, 2006).

A primeira fase da análise mertoniana da ciência compreende o seu estudo sobre a relação entre puritanismo e ciência, que se encontra no livro intitulado *Science, Technology and Society in the England of XVII*. Nesta obra, Merton busca relacionar o surgimento da revolução científica e técnica na Inglaterra do século XVII com a análise da sociedade desse período, argumentando que valores e regras contidas no puritanismo influenciaram o interesse e a conduta dos cientistas e da sociedade em geral para com a ciência, legitimando-a como instituição social emergente (MERTON, 1984).

A segunda fase mertoniana busca analisar como normas e valores interiorizados pelos cientistas regulam a produção do conhecimento e fazem a ciência se constituir como sistema social distinto dos demais. Estas normas são formadas por preferências, prescrições, autorizações e estabelecem um código de conduta para os cientistas; formando o que Merton denomina *ethos* científico. São quatro os imperativos institucionais que orientariam o comportamento dos cientistas e que permitiriam que a ciência fosse socialmente neutra com relação a outras esferas sociais: universalismo, comunismo, desinteresse e ceticismo organizado (MERTON, 1979).

Merton, embora se aproxime das análises filosóficas apontadas anteriormente no que se refere à consideração de que fatores sociais não influenciam no conteúdo de teorias e métodos científicos, inova na medida em que afirma que a ciência, enquanto instituição social, deve ser analisada a partir do contexto social e cultural em que está inserida. Esta é, para a sociologia da ciência, a principal contribuição mertoniana.

Outro autor que influenciou de maneira significativa a abordagem sociológica da ciência é o filósofo Thomas Kuhn, cujas ideias foram apresentadas em sua obra *A estrutura das revoluções científicas*, publicada em 1962. Kuhn analisa o desenvolvimento científico a partir de um ponto de vista histórico e social, contrapondo-se em muitos pontos às abordagens filosóficas e sociológicas mencionadas anteriormente.

Para Kuhn (1998), o desenvolvimento científico não é linear e cumulativo, mas constituído por rupturas entre tradições de pesquisa, que formam as chamadas comunidades científicas¹⁴. As comunidades científicas, segundo o autor, compartilham teorias, métodos de pesquisa e procedimentos de experimentação. Este compartilhamento de teorias e métodos de pesquisa condiciona o olhar que o cientista dirige sobre a realidade, constituindo uma determinada “forma de vida” ou o que Kuhn denomina paradigma. O paradigma irá orientar as práticas de pesquisa, tanto dos cientistas quanto daqueles que estão ingressando no mundo da ciência, por meio de processos como treinamento e socialização. Essa orientação de práticas científicas forma a chamada “ciência normal”.

A ciência normal consiste no conhecimento cada vez mais elaborado daqueles fatos que o paradigma apresenta como relevantes. Este conhecimento é proporcionado pela articulação entre as teorias paradigmáticas e os fatos empíricos. Os procedimentos científicos realizados em consonância com um determinado paradigma dificilmente conduzirão a elaboração de novas teorias ou a descoberta de novos fatos que não se encaixem com aquilo que é compartilhado pelas comunidades científicas. Para Kuhn (1998), fatos que não se ajustam com as teorias aceitas frequentemente não são vistos pelos cientistas, e se são vistos, não constituem um motivo para o abandono do paradigma.

Mesmo que a ciência normal seja caracterizada por um compartilhamento de crenças e interesses por parte das comunidades científicas, ela poderá eventualmente dar lugar a um novo conjunto de regras que irão orientar as práticas científicas. Esse processo de mudança paradigmática é denominado revoluções científicas. As revoluções científicas ocorrem quando anomalias ou problemas não resolvidos por meio dos procedimentos paradigmáticos adquirem importância e dão origem a uma crise, que pode culminar na adoção de outras teorias e métodos científicos. A crise ou o reconhecimento do fracasso de um paradigma na resolução de problemas na ciência normal só é possível a partir da consideração de fatores extracientíficos, pois, de acordo com Kuhn, uma anomalia, por si só, não conduz a uma crise. Uma citação desse autor ilustra o argumento apresentado:

¹⁴ Embora Kuhn formule uma crítica à ideia de progresso científico, no sentido de um progresso cumulativo de conhecimento ao longo do desenvolvimento da ciência, para ele a ciência normal é cumulativa.

Numa ciência amadurecida fatores externos possuem importância especial na determinação do momento do fracasso do paradigma, da facilidade com que pode ser reconhecido e da área onde, devido a uma concentração da atenção, ocorre pela primeira vez o fracasso (KUHN, 1998, p. 97).

Estes fatores extracientíficos mencionados por Kuhn referem-se, por exemplo, ao uso da persuasão no convencimento de grupos de cientistas sobre as vantagens de determinado paradigma, ao reconhecimento no interior da comunidade científica daquele que tenta convencer os pares, etc. Estes aspectos dizem respeito, portanto, às condições históricas e sociais no interior das quais as práticas científicas se desenvolvem.

As proposições kuhnianas deram origem a diversos programas de pesquisa na área da sociologia do conhecimento científico, que se opunham às explicações realistas e positivistas sobre o conteúdo da ciência. A partir da contribuição de Kuhn, a ciência passa a ser vista como um produto social, como uma determinada forma de ver o mundo, que difere de acordo com as comunidades científicas. A verdade da ciência não é considerada uma verdade absoluta, mas relativa. O conhecimento científico não diz respeito a uma correspondência cada vez mais elaborada das teorias com o mundo empírico, mas é visto como uma atividade essencialmente social, marcada por uma sucessão de diferentes paradigmas, que apresentam teorias e métodos incomensuráveis entre si. A ciência não diz respeito à simples aplicação de regras e procedimentos definidos pela lógica, mas a convenções, controvérsias, negociações e interesses, fatores tipicamente sociais. Dessa forma, o interesse de historiadores e sociólogos poderá se concentrar na investigação a respeito das condições que levam a uma crise paradigmática, bem como nas práticas de negociação do estabelecimento do consenso levando-se em conta fatores históricos e sociais.

Todas estas considerações a respeito da ciência marcaram o desenvolvimento das análises sociológicas posteriores, surgidas na década de 1970, e que se agrupam em torno do campo de pesquisa denominado Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia. Este campo de pesquisa compreende um conjunto de trabalhos multidisciplinares, que buscam analisar o conteúdo e a natureza do conhecimento científico e tecnológico a partir de sua relação com a esfera social em que este conhecimento se insere¹⁵. A sociologia do conhecimento científico é uma das abordagens que compõe os Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia, e que

¹⁵ As abordagens desenvolvidas no campo dos Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia vão além das possibilidades da perspectiva kuhniana, pois esta limitava a influência dos fatores sociais aos momentos controversos do desenvolvimento científico.

posteriormente influenciou a sociologia da tecnologia, a qual fundamenta teoricamente o presente trabalho.

Dentre os programas de pesquisa que se desenvolveram no campo da sociologia do conhecimento científico, três são predominantes: o Programa Forte, a Escola de Bath e a Escola de Paris. Estes programas de pesquisa buscam compreender os condicionamentos sociais sobre o conteúdo do conhecimento científico a partir da análise das controvérsias científicas e dos mecanismos sociais que influenciam o fechamento das controvérsias. Analisa-se também o processo social e técnico de construção da ciência a partir de uma descrição das rotinas, materiais e técnicas utilizadas na produção do conhecimento científico dentro dos laboratórios.

Esta posição com relação às possibilidades da sociologia na análise da ciência inaugura-se com o desenvolvimento do Programa Forte em sociologia do conhecimento científico. Esta abordagem desenvolveu-se na Universidade de Edimburgo, na década de 1970, e tem como principais representantes David Bloor, Barry Barnes, Steven Shapin, David Edge e Donald MacKenzie. Os princípios que orientam essa abordagem sociológica na análise da ciência são expostos na obra *Conhecimento e Imaginário Social*, publicada originalmente em inglês, em 1976, por David Bloor.

O Programa Forte promove uma dupla ruptura com relação às abordagens filosóficas e sociológicas anteriores na medida em que afirma que a sociologia é capaz de analisar o conteúdo e a natureza do conhecimento científico, inclusive o conhecimento das ciências naturais e exatas. Isso significa que o sociólogo é capaz de analisar as teorias aceitas pelas comunidades científicas e os procedimentos de experimentação das teorias a partir da relação que estes apresentam com a base social em que a ciência se desenvolve (BLOOR, 2008).

A explicação do conteúdo do conhecimento científico a partir dos seus condicionantes sociais era impensável segundo as abordagens sociológicas e filosóficas mencionadas anteriormente, pois o conteúdo da ciência era considerado autônomo e neutro com relação à esfera social. O conteúdo da ciência, a princípio, não necessitaria de uma explicação sociológica. Enquanto um cientista procedesse de acordo com as regras do método científico, as próprias conexões lógicas poderiam oferecer a melhor explicação para suas crenças. Por outro lado, caso o pesquisador não obtenha o resultado esperado, ou caso formule uma teoria que posteriormente é considerada falsa, considera-se que algum fator social interferiu no caminho que levaria o pesquisador à verdade. Dentro destas perspectivas, para elucidar esse desvio ou erro, utilizava-se a sociologia como forma explicativa.

Esta dicotomia na análise da ciência limitava as possibilidades da sociologia, já que esta ficaria responsável pela explicação apenas daquilo que é considerado falso ou irracional. Essa dicotomia é o alvo principal da crítica do Programa Forte aos estudos da ciência. Para Bloor (2008), a ciência não possui um acesso independente e privilegiado à natureza, distinguindo-se de outras formas de conhecimento. A ciência é considerada uma forma de conhecimento sobre o mundo, ao lado da religião, do mito e do senso comum. O conceito de verdade, para o autor, não se refere a uma correspondência entre as teorias e o mundo, mas a tudo aquilo que as pessoas consideram conhecimento, ou seja, aquelas “crenças que as pessoas sustentam com confiança e com as quais levam a vida” (BLOOR, 2008, p. 17). A verdade e a racionalidade são as crenças aceitas por uma coletividade. Desta maneira, Bloor não faz uma distinção *a priori* entre o que é verdade e o que é falsidade. A verdade não é algo intrínseco a determinados tipos de conhecimento, mas é definida como tal pelos grupos sociais que a sustentam.

Para Bloor (2008), tanto as teorias consideradas verdadeiras quanto as teorias consideradas falsas, são condicionadas por causas sociais e naturais. A causalidade social corresponde à parte teórica do conhecimento, que dá sentido à experiência. A parte teórica do conhecimento depende de processos sociais como treinamento e socialização em uma determinada comunidade científica e é influenciada pelo ambiente social, histórico, cultural e político no qual a ciência e os cientistas se inserem. A causalidade social não implica erro ou falsidade, mas é intrínseca a todas as formas de conhecimento. Ela permite que os cientistas compartilhem teorias, métodos de pesquisa, procedimentos de experimentação e conseqüentemente determinadas expectativas com relação ao comportamento do mundo empírico, o que torna possível a reprodução, desenvolvimento e manutenção da ciência.

De acordo com o Programa Forte, os sociólogos não devem restringir o alcance e as possibilidades da sociologia se quiserem entender como a ciência se produz e se mantém. Para guiar o trabalho do sociólogo na explicação do conhecimento, Bloor (2008) formula quatro princípios, são eles: 1) princípio da causalidade, ou seja, a sociologia deverá estar interessada nas condições que ocasionam o conhecimento, sendo elas naturais ou sociais; 2) princípio da imparcialidade, ou seja, a sociologia deverá explicar crenças verdadeiras e falsas; 3) princípio da simetria, o que implica a explicação do sociólogo por meio das mesmas causas crenças “verdadeiras” e “falsas”; 4) princípio da reflexividade, que assegura que a própria sociologia possa ser analisada recorrendo-se aos modelos explicativos utilizados na avaliação dos conhecimentos em geral (BLOOR, 2008).

Estes princípios resumem as considerações a respeito das possibilidades da sociologia na análise da ciência de acordo com o Programa Forte e representam uma incorporação de valores pressupostos em outras disciplinas científicas. Esses princípios são elaborados como uma crítica aos pressupostos da autonomia do conhecimento, a qual considera que algumas crenças não requerem explicação; do empirismo, que afirma que o conhecimento provém da experiência e que as influências sociais produzem distorções em nossas crenças; da autorrefutação, que considera que se as crenças são causadas, elas são falsas; do conhecimento futuro, que afirma que a sociologia não é capaz de formular leis sobre fenômenos, pois a formulação de leis leva a erro e confusão (BLOOR, 2008).

Os princípios do Programa Forte influenciaram profundamente as abordagens sociológicas posteriores que se dedicam à análise do conhecimento, consolidando um novo campo de pesquisa para a sociologia. O conceito de simetria, que afirma a possibilidade de explicação sociológica do conteúdo do conhecimento científico é estendido para a consideração de atores não humanos pela Escola de Paris. As condições que ocasionam as crenças, naturais e sociais, são posteriormente analisadas mediante a observação da prática científica dentro dos laboratórios. O princípio de imparcialidade é utilizado para fundamentar a análise tanto dos conhecimentos científicos, por exemplo, a química, quanto dos conhecimentos desconsiderados pelo campo científico, como a parapsicologia.

Uma das abordagens que incorpora os princípios do Programa Forte é a chamada Escola de Bath, também conhecida como Programa Empírico do Relativismo (*Empirical Programme of Relativism, EPOR*). A Escola de Bath surgiu no início da década de 1980, na Inglaterra, e tem como principais representantes Harry Collins e Trevor Pinch. A abordagem desenvolvida é considerada uma aplicação dos princípios formulados pelo Programa Forte na análise da prática científica nos laboratórios, em especial, no caso de controvérsias científicas.

As principais contribuições do Programa Forte incorporadas pela Escola de Bath é o conceito de simetria e imparcialidade, ou seja, a consideração de que a sociologia pode analisar tanto o conteúdo das teorias científicas quanto das teorias não científicas a partir da influência que fatores sociais e naturais exercem sobre elas. Neste sentido, os autores se dedicam tanto ao estudo das ciências e cientistas mais reconhecidos, como a física de Einstein, quanto às teorias que não são aclamadas dentro da esfera científica, como a parapsicologia. A análise destes conhecimentos será conduzida de uma maneira que se afasta das análises realizadas pelo Programa Forte. Enquanto o Programa Forte dedica-se ao estudo do conhecimento “pronto”, “acabado”, ou seja, à análise das teorias presentes em artigos científicos já finalizados, a partir de uma perspectiva macrosociológica, a Escola de Bath irá

demonstrar empiricamente como fatores sociais influenciam a prática científica dentro dos laboratórios, ou seja, irá se dedicar a uma análise microssocial, com ênfase nas controvérsias científicas.

Isto significa que o sociólogo irá analisar o processo de construção da ciência a partir da observação das replicações de experimentos científicos bem como dos debates e controvérsias que se estabelecem sobre uma determinada teoria e seus experimentos nos laboratórios. O processo de construção da ciência diz respeito aos momentos em que teorias e resultados experimentais estão sendo produzidos e são alvo de diferentes interpretações dentro da esfera científica. As diferentes interpretações acerca das teorias e experimentos dão origem a controvérsias e caracterizam o processo de nascimento da ciência. Nos momentos controversos ainda não existem teorias verdadeiras e experimentos cruciais, estes ainda estão sendo negociados por diferentes cientistas. A verdade é construída e varia de acordo com as diferentes interpretações em jogo na definição do conhecimento (COLLINS; PINCH, 2003).

A Escola de Bath se propõe a compreender como teorias controversas passam a ser aceitas como fatos ou como experimentos sujeitos a diversas interpretações passam a ser vistos como cruciais para a comprovação de determinada teoria. A estabilização ou aceitação das teorias e experimentos diz respeito ao fechamento das controvérsias. O fechamento das controvérsias, para a Escola de Bath, não pode ser estabelecido fazendo-se referência a evidências empíricas ou a resultados experimentais, pois estes são diferentemente interpretados. Aspectos sociais apresentam papel importante na limitação da flexibilidade interpretativa. Estes aspectos sociais dizem respeito, por exemplo, ao reconhecimento que um determinado cientista possui dentro da comunidade científica a qual ele pertence. Assim, de acordo com a Escola de Bath, a análise do processo de construção da ciência permite compreender como práticas não científicas possibilitam e influenciam a produção da ciência (COLLINS; PINCH, 2003).

Para guiar o trabalho do sociólogo na compreensão do processo de construção da ciência ou, como afirma Collins (2011), para entender como “os barcos são colocados dentro das garrafas”, onde os barcos dizem respeito ao conhecimento e a garrafa, à verdade, Collins e Pinch (2003; 2010) identificam três estágios analíticos: 1) demonstração da flexibilidade interpretativa, que consiste no levantamento das diferentes interpretações formuladas sobre alguma teoria ou experimento científico; 2) estudos dos mecanismos sociais de fechamento das controvérsias, que se refere ao estudo dos fatores sociais que limitam a flexibilidade interpretativa como, por exemplo, o uso da retórica; 3) contexto social e político mais amplo,

que consiste na análise da influência que o contexto social e político exercem sobre o processo de fechamento das controvérsias.

A aplicação destes estágios analíticos ao estudo da ciência controversa permite compreender como o contexto social influencia a construção do conhecimento científico, visto que a estabilização das controvérsias e consequente aceitação de uma teoria como fato é determinada por um conjunto de fatores sociais. Essa compreensão da ciência como permeada por fatores sociais pode, segundo a Escola de Bath, levar a uma compreensão mais humana e social da ciência, desconstruindo a noção de verdade como independente de fatores sociais, econômicos, políticos e culturais. Essa modificação do olhar sobre a ciência abre espaço para uma participação mais popular e crítica em questões de ciência, permitindo que esta seja alvo de questionamentos e modificações (COLLINS; PINCH, 2003).

É este o motivo pelo qual os sociólogos da Escola de Bath irão se dedicar ao estudo das controvérsias científicas, embora elas não sejam, conforme afirma Collins e Pinch (2003), representativas do que é a maior parte da ciência. Esses estudos a respeito da ciência controversa podem ser encontrados na obra *O Golem: o que você deveria saber sobre ciência*, publicado originalmente em 1993. Posteriormente, os estudos das controvérsias são estendidos também para a análise da tecnologia. Os estudos a respeito das controvérsias tecnológicas são encontrados na obra *O Golem à solta: o que você deveria saber sobre tecnologia*, publicado originalmente em 1998. Os estudos sobre a tecnologia procuram demonstrar, seguindo os estágios analíticos utilizados para a análise da ciência, como a tecnologia responde a necessidades de distintos grupos sociais, que possuem perspectivas e crenças diferentes, dando origem a controvérsias e à formulação de diferentes parâmetros para a análise da tecnologia (COLLINS; PINCH, 2010).

Outra perspectiva teórica no campo da sociologia do conhecimento científico também se dedica ao estudo das controvérsias e das práticas científicas dentro dos laboratórios, com características muito específicas. Trata-se da Escola de Paris, que posteriormente deu origem à Teoria Ator-Rede (*Actor Network Theory*, em inglês). A Escola de Paris começou a se desenvolver no início da década de 1980, na França, e tem como principais representantes Bruno Latour e Steve Woolgar.

A Escola de Paris, da mesma forma que a Escola de Bath, incorpora o conceito de simetria formulado pelo Programa Forte e estende-o para a consideração de atores não humanos. Neste sentido, os autores da Escola de Paris procuram “não somente tratar nos mesmos termos os vencedores e os vencidos da história das ciências, mas também tratar igualmente e nos mesmos termos a natureza e a sociedade” (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p.

24). Com esta modificação do conceito inicial proposto por Bloor surge o conceito de simetria generalizada.

Esta modificação do conceito de simetria demonstra que a visão de ciência proposta pela Escola de Paris é consideravelmente diferente daquela formulada pelo Programa Forte e pela Escola de Bath. De acordo com Latour (2000), não deve haver uma diferenciação entre atores humanos e não humanos, mas ambos importam para a construção da ciência e da tecnologia. A ciência e a tecnologia, segundo o autor, são formadas por uma extensa rede de atores humanos e não humanos. Assim, nos estudos de laboratório, o sociólogo deve atentar tanto para a prática científica quanto para os equipamentos, células, moléculas, átomos, com os quais os cientistas trabalham. Todos esses elementos ocupam papel importante na constituição da ciência.

Outro ponto de distanciamento da Escola de Paris com relação ao Programa Forte, e de aproximação, por outro lado, à Escola de Bath, diz respeito à consideração de que o sociólogo deve estar interessado nas práticas científicas dentro dos laboratórios. Ao contrário do Programa Forte, que analisava a ciência “pronta” e as suas relações com o contexto social, político, cultural e econômico mais amplo, Latour irá dedicar-se a análise do processo pelo qual as teorias científicas e os artefatos tecnológicos são construídos. O que significa que a Escola de Paris está interessada na descrição das rotinas, materiais, técnicas, experimentações, ou seja, em todos os elementos (humanos e não humanos) presentes nos laboratórios com os quais os cientistas trabalham e produzem teorias e artefatos.

A descrição dos elementos que fazem parte da prática científica deve ser realizada com o mesmo cuidado com que os antropólogos descrevem uma “tribo exótica”: “familiarizando-se com o campo, permanecendo independente dele e à distância” (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p. 26). A familiarização com o campo é alcançada por meio da realização de etnografias de laboratório durante um extenso período de tempo. O olhar que o pesquisador deve lançar sobre as práticas científicas é o de uma observação atenta ao modo com que os cientistas passam das circunstâncias contingenciais de produção de fatos para circunstâncias em que as teorias adquirem o *status* de verdades incontestáveis e independentes de qualquer contexto social.

O processo de análise das práticas científicas dentro dos laboratórios, com a consequente descrição do modo como as teorias científicas ou os artefatos tecnológicos são produzidos, é denominado processo de abertura da “caixa-preta” da ciência e da tecnologia. O conceito de caixa-preta é originário da cibernética, onde é utilizado com a finalidade de representar máquinas muito complexas, substituídas pelo desenho de uma caixa-preta, a

respeito da qual é preciso saber apenas o que nela entra e o que delas sai. Latour (2000) utiliza o conceito de caixa-preta para representar teorias científicas ou artefatos tecnológicos aceitos, a respeito dos quais pouco ou nada se sabe. O que a Escola de Paris propõe é que os estudiosos da ciência e da tecnologia abram as caixas-pretas e entendam o modo mediante o qual elas foram construídas. Ao olharmos o processo de construção das caixas pretas, será possível compreendermos todos os aspectos relacionados ao contexto social que estavam presentes em sua constituição, como controvérsias, incertezas, interesses, debates, decisões, etc., que não aparecem depois que as teorias científicas ou artefatos tecnológicos viraram opções de rotina, ou seja, quando já não são mais questionados, mas simplesmente utilizados.

Os aspectos relacionados ao contexto social tornam-se invisíveis depois que as caixas-pretas foram estabilizadas porque tornariam teorias e artefatos menos neutros e objetivos, levando cientistas e engenheiros de volta ao processo de produção dos mesmos. Isso impediria a construção de novas caixas-pretas e conseqüentemente da própria ciência. Por esse motivo, Latour (2000) contrapõe duas visões da ciência, a “ciência em construção” e a “ciência pronta”, afirmando que essas são visões que os próprios cientistas formulam a respeito de sua prática¹⁶.

A “ciência em construção” diz respeito ao momento em que não há consenso a respeito do que é verdade ou eficiência. Esses dois conceitos são construídos em meio a decisões, incertezas, avaliações, etc. Por outro lado, a “ciência pronta” pretende-se neutra, objetiva, livre das condições sociais de sua produção, apresentando uma definição bem estabelecida do que é verdade ou eficiência, definições que normalmente não são questionadas (LATOURE, 2000).

Para que os sociólogos analisem o processo de construção da ciência e da tecnologia, ou para que abram essas caixas-pretas, as controvérsias devem ser a porta de entrada da análise, visto que permitem a observação de todos os aspectos sociais que constituem a ciência. Assim, afirma Latour em sua primeira regra metodológica, definida no livro *Ciência em Ação*:

Entraremos em fatos e máquinas enquanto estão em construção; não levaremos conosco preconceitos relativos ao que constitui o saber; observaremos o fechamento das caixas-pretas tomando o cuidado de fazer a distinção entre duas explicações contraditórias desse fechamento, uma proferida depois dele, outra enquanto ele está sendo tentado (LATOURE, 2000, p. 31).

¹⁶ Nesse sentido, Latour afirma que é importante ouvir o que os atores dizem sobre o que fazem, tornando “o ator e sua prática como o único sociólogo competente” (LATOURE; WOOLGAR, 1997, p. 28).

Este movimento de construção de teorias ou artefatos é permeado por fatores essencialmente sociais como controvérsias, estratégias de arregimentação de aliados, convencimento e - caso todas estas etapas sejam “bem sucedidas”, ou seja, caso elas convençam os outros - transformação das teorias em fatos científicos indiscutíveis, sem vestígios de autoria ou referência espaço/tempo. Assim, o sucesso de uma determinada tecnologia ou a transformação de uma teoria em fato científico depende do convencimento dos outros. “A construção do fato é um processo tão coletivo que uma pessoa sozinha só constrói sonhos, alegações e sentimentos, mas não fatos” (LATOUR, 2000, p. 70).

Este processo coletivo de construção da verdade é impensável se nos orientarmos segundo as abordagens filosóficas e sociológicas da ciência anteriores ao desenvolvimento da sociologia do conhecimento científico, pois antes predominava a concepção de uma ciência autônoma em relação à esfera social. A possibilidade de um entendimento do conteúdo da ciência a partir de seus condicionamentos sociais é, portanto, a principal contribuição da sociologia do conhecimento científico para a análise da ciência. Conforme apresentamos anteriormente, a primeira abordagem a defender essa possibilidade de análise sociológica foi o Programa Forte, por meio da formulação dos princípios de causalidade, imparcialidade, simetria e reflexividade. A Escola de Bath incorpora os princípios do Programa Forte e inova ao estendê-los para a análise da ciência em construção e das práticas científicas no laboratório, por meio da formulação dos conceitos de flexibilidade interpretativa; mecanismos de fechamento e estabilização e contexto social e político mais amplo. A Escola de Paris incorpora e estende os princípios do Programa Forte e formula uma maneira de compreender o desenvolvimento científico que vai além da análise da influência do contexto social sobre a ciência; que abrange inclusive fatores não humanos como máquinas, moléculas e equipamentos, incluídos no conceito de simetria generalizada.

Estas análises da sociologia do conhecimento científico estabeleceram as bases teórico-conceituais que permitiram posteriormente o desenvolvimento de uma abordagem sociológica sobre a tecnologia. Da mesma forma que a sociologia da ciência afirma a possibilidade de análise do conteúdo das teorias científicas a partir da influência de fatores sociais, a sociologia da tecnologia afirmará a possibilidade de um entendimento do conteúdo e aceitação da tecnologia, ou seja, da construção e *design* da tecnologia, a partir dos seus condicionantes sociais.

2.2 Um debate sobre a tecnologia

As abordagens sociológicas dedicadas ao estudo da tecnologia, inspiradas na sociologia do conhecimento científico, desenvolveram-se a partir da década de 1980, tendo como marco inicial a publicação do livro *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology* organizado por Wiebe Bijker, Thomas Hughes e Trevor Pinch, em 1987. Dentre as abordagens que compõe a sociologia da tecnologia, denominada construtivista, três podem ser identificadas: a Teoria da Construção Social da Tecnologia, a Teoria Ator-Rede e a abordagem dos Sistemas Tecnológicos (BENAKOUCHE, 1999). Estas abordagens incorporaram contribuições da sociologia da ciência e formularam conceitos específicos para o entendimento do processo de desenvolvimento tecnológico. As abordagens e suas respectivas possibilidades interpretativas e analíticas serão apresentadas no transcorrer da presente seção.

As teorias construtivistas do desenvolvimento tecnológico foram fortemente influenciadas pelo Programa Forte. O princípio de imparcialidade, por exemplo, que afirma a necessidade de uma investigação sociológica tanto de crenças consideradas verdadeiras quanto daquelas consideradas falsas, leva os sociólogos da tecnologia a se lançarem na análise tanto daquelas tecnologias que “deram certo” quanto daquelas que fracassaram e foram abandonadas. Esta explicação deve ser simétrica, ou seja, causas sociais podem ser utilizadas para explicar tanto o fracasso quanto o sucesso de um artefato, relacionando sua aceitação ou rejeição a elementos sociais. Como a afirmação anterior já supõe, na análise da tecnologia, o sociólogo estará interessado nas condições causais que levaram à rejeição ou ao abandono de um artefato, o que nos remete ao princípio de causalidade formulado por Bloor (BIJKER; HUGHES; PINCH, 1987).

Outro ponto de aproximação da abordagem construtivista da tecnologia com as análises sociológicas da ciência diz respeito à importância que o estudo das controvérsias adquire nessas teorias. De acordo com a abordagem construtivista, a tecnologia não pode ser considerada simplesmente como a forma mais eficiente de satisfação das necessidades humanas, mas como permeada por incertezas, escolhas e representações sociais, que dão origem a diferentes interpretações e conseqüentemente controvérsias e debates em torno da tecnologia.

A visão do desenvolvimento tecnológico tal como formulada pela abordagem construtivista pretende realizar uma crítica à perspectiva linear de desenvolvimento da tecnologia, frequentemente empregada em estudos de inovação tecnológica, que consideram o

desenvolvimento tecnológico linear e autônomo com relação à esfera social em que ele está inserido. Este ponto de vista foi considerado intelectualmente pobre e politicamente debilitante, porque implica uma visão teleológica, linear e unidimensional do desenvolvimento da tecnologia (BIJKER, 2005; BIJKER, 2010).

A autonomia da tecnologia refere-se à consideração de que a tecnologia apresenta uma lógica de funcionamento interna independente de influências sociais. A visão linear do desenvolvimento tecnológico pressupõe um processo que tem como ponto de partida a pesquisa científica e que resulta em desenvolvimento social. Os estágios do desenvolvimento da tecnologia – pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento tecnológico, desenvolvimento do produto, produção, uso – são considerados sequenciais. Segundo esta visão, da mesma forma que a ciência busca a verdade, a tecnologia busca a eficiência. Esse entendimento acerca da ciência e da tecnologia leva à consideração de que estas estão livres de condicionamentos sociais, pois o caminho traçado por elas é definido previamente, seguindo um curso único, não sofrendo influências de fatores externos à sua lógica intrínseca de desenvolvimento (BAUMGARTEN, 2006).

Ao contrário da visão determinista da tecnologia, a abordagem construtivista considera que a tecnologia deve ser vista como construída socialmente, ou seja, seu conteúdo deve estar ligado a valores, interesses e crenças existentes na sociedade. Esta visão da ciência e da tecnologia abre a possibilidade de que as mesmas sejam pensadas como fruto de relações sociais e não apenas em termos de sua eficiência, ou seja, de sua adequação aos objetivos visados, posto que os objetivos são múltiplos, assim como as maneiras de alcançá-los. Os objetivos são múltiplos porque o processo de desenvolvimento da tecnologia comporta interpretações diferentes, que fazem a prática tecnológica ser permeada por debates e controvérsias entre os diferentes grupos ou atores que participam de sua construção. Conforme os grupos sociais envolvidos, o contexto histórico, político e econômico, e as necessidades que estes contextos engendram, a tecnologia será definida. Essa concepção leva-nos a pensar o desenvolvimento tecnológico como multidirecional, visto que estas condições sociais variam de um local a outro e de um período histórico a outro.

Uma das abordagens que propõe essa crítica à visão determinista do desenvolvimento científico é a teoria da Construção Social da Tecnologia (*Social Construction of Technology* – SCOT), influenciada diretamente pela Escola de Bath e pelas obras de Harry Collins. Esta abordagem desenvolveu-se na segunda metade da década de 1980 e tem como principais representantes Wiebe Bijker e Trevor Pinch.

A teoria da Construção Social da Tecnologia incorpora os conceitos de flexibilidade interpretativa, mecanismos sociais de fechamento das controvérsias e contexto social e político mais amplo, formulados pela Escola de Bath, e os estende para o estudo da tecnologia. Além dessas categorias de análise, a Construção Social da Tecnologia irá formular também o conceito de grupos sociais relevantes e estrutura tecnológica, já que a análise proposta sobre o desenvolvimento tecnológico comporta grupos que vão além dos cientistas e engenheiros envolvidos neste processo (PINCH; BIJKER, 1987; BIJKER, 1987).

Desta maneira a teoria da Construção Social da Tecnologia, da mesma forma que a Escola de Bath, dedica-se à análise das controvérsias, porém, não se restringem à ciência e aos cientistas, mas estendem-se para todos os grupos que participam do processo de construção da tecnologia, como empresários, políticos, usuários e mídia, por exemplo. O estudo das controvérsias busca problematizar o espectro de objetividade e neutralidade do desenvolvimento tecnológico tal como formulado pelas análises deterministas da tecnologia. Aqui, a construção de uma máquina que funciona é muito mais o resultado de negociações, controvérsias, disputas, do que da descoberta de alguma propriedade intrínseca relacionada a objetos técnicos que foi posta em funcionamento.

As controvérsias em torno da tecnologia seriam fruto das diferentes interpretações formuladas sobre ela, originárias da diversidade de valores, interesses e crenças presentes entre grupos sociais distintos. O objetivo dessa perspectiva é compreender como as controvérsias se arrefecem ou cessam e a tecnologia passa a ser aceita socialmente. Os mecanismos que operam no fechamento dessas controvérsias são mecanismos relacionados à dimensão social (recursos retóricos, negociações, redefinição de problemas), que pouco tem a ver com a satisfação de necessidades sociais pré-existentes ou com alguma propriedade intrínseca ao artefato técnico (PINCH; BIJKER, 1987).

Para compreender o processo de construção dos artefatos tecnológicos, a abordagem da Construção Social da Tecnologia apresenta quatro estágios analíticos. No primeiro é apresentada a flexibilidade interpretativa relacionada ao artefato. O segundo estágio compreende os grupos sociais que se relacionam mais estreitamente com o artefato tecnológico. O terceiro refere-se ao estudo da maneira pelo qual o consenso emerge por meio de mecanismos sociais que limitam a flexibilidade interpretativa. Finalmente, no quarto estágio relata-se o contexto social e político mais amplo em que o desenvolvimento do artefato toma lugar (PINCH; BIJKER, 1987; BIJKER, 1987).

O primeiro estágio analítico da abordagem da Construção Social da Tecnologia é a demonstração de flexibilidade interpretativa, ou seja, a demonstração das diferentes

interpretações formuladas sobre um determinado artefato tecnológico. Por meio do conceito de flexibilidade interpretativa se procura demonstrar que os artefatos são produzidos por intermédio de negociações intergrupais, nas quais cada grupo social pode apresentar uma visão diferente com respeito à tecnologia, visto que tem interesses, normas e valores específicos.

Dado que grupos sociais diferentes apresentam interpretações divergentes de determinado artefato tecnológico, o delineamento dos grupos sociais relevantes constitui a segunda categoria analítica formulada por essa abordagem. Os grupos sociais relevantes são aqueles que estão envolvidos mais diretamente com a construção do artefato tecnológico, que atribuem um sentido a ele.

A terceira categoria analítica formulada pela Construção Social da Tecnologia são os mecanismos de fechamento e estabilização. Estes mecanismos dizem respeito a aspectos sociais como convencimentos de grupos, redefinições de problemas, que encerram as controvérsias em torno dos artefatos, fazendo com que este adquira um sentido geralmente aceito. Assim, não ocorrem mais modificações no projeto, e o artefato se estabiliza em sua forma final.

A quarta categoria analítica formulada diz respeito ao contexto social mais amplo, ou seja, ao meio cultural e político em que o desenvolvimento do artefato se assenta (PINCH; BIJKER, 1987). Este conceito abrange também o que se denomina estrutura tecnológica, que constitui o ambiente cognitivo dentro do qual grupos sociais diferentes interpretam um determinado artefato¹⁷. Este ambiente cognitivo – que pode ser comparado ao papel que desempenha o conceito de paradigma na teoria kuhniana da ciência – estrutura as interações entre os membros dos grupos sociais e refere-se a uma combinação de teorias, técnicas, conhecimento tácito, práticas de engenharia, estratégias de resolução de problemas, formas de manuseio e utilização de técnicas, que são empregadas pelos grupos sociais quando interpretam e resolvem problemas relacionados a determinado artefato tecnológico, resultando, portanto, em um compartilhamento de significados em torno da tecnologia (BIJKER, 1987; 2005; 2010).

Logo, os conceitos de contexto social mais amplo e estrutura tecnológica podem ser utilizados para compreender o modo de atribuição de significados diferentes a um mesmo

¹⁷ Um quadro tecnológico pode ser específico a um determinado grupo social, porém, os atores que compõem um determinado grupo social podem ser membros de mais de um quadro tecnológico, com graus diferentes de inclusão. “A inclusão de atores em um quadro tecnológico pode ser especificada pela descrição de seus objetivos, estratégias de resolução de problemas, treinamento teórico e assim por diante” (BIJKER, 1987, p. 174).

artefato, por parte de grupos sociais, evidenciando as relações entre o ambiente social, cultural e político com o desenvolvimento da tecnologia (PINCH; BIJKER, 1987).

Um exemplo de utilização destes conceitos para o estudo das controvérsias em torno de um artefato tecnológico diz respeito à pesquisa realizada por Pinch e Bijker (1987) sobre o desenvolvimento da bicicleta, no final do século XIX. Neste estudo os autores demonstram as distintas interpretações existentes sobre a bicicleta por diferentes grupos sociais, as formas como as controvérsias são estabilizadas e a relação entre o fechamento das controvérsias com o contexto social e político mais amplo.

No que diz respeito aos grupos sociais relevantes envolvidos com o desenvolvimento da bicicleta, Pinch e Bijker mapeiam grupos de consumidores, grupos de usuários e ainda grupos “anti ciclistas”. Com relação ao grupo de ciclistas, os autores fazem ainda uma distinção entre homens e mulheres ciclistas, visto que estes interpretam diferentemente a bicicleta. Depois de mapeados os grupos sociais, estes são descritos de acordo com as diferentes interpretações que formulam a respeito do artefato. Por exemplo, com relação ao “pneu de ar” da bicicleta, para grupos de engenheiros ele significava uma solução para o problema da vibração das rodas do veículo. Para grupos de ciclistas esportivos ele era uma maneira de atingir uma maior velocidade com a bicicleta. Para outros grupos significava uma maneira arriscada de tornar as rodas baixas ainda menos seguras (PINCH, BIJKER, 1987).

Com relação ao fechamento dessas controvérsias, Pinch e Bijker (1987) chamam a atenção para dois tipos de fechamentos: retórico e por redefinição do problema. O fechamento retórico refere-se ao convencimento dos grupos contrários por meio de campanhas publicitárias, por exemplo, que geram modificações nas interpretações destes grupos sobre o artefato, levando a uma estabilização das controvérsias. O fechamento por redefinição do problema refere-se à estabilização do artefato pelo convencimento de grupos sociais por meio de um processo que converte o sentido que os grupos sociais dão ao artefato, por exemplo, quando se transforma o problema da redução da vibração da bicicleta com o “pneu de ar” na solução do problema do aumento da velocidade da bicicleta, o que acabou convencendo os grupos de ciclistas e o público em geral sobre as vantagens da utilização do “pneu de ar”, fechando as controvérsias.

Outra possibilidade interpretativa no campo da sociologia da tecnologia refere-se aos estudos elaborados pelo historiador da tecnologia, Thomas Hughes. Hughes se dedica à análise de grandes sistemas tecnológicos e dos diferentes elementos que os constituem. Um dos trabalhos principais do autor que ilustram esta perspectiva é o artigo *The Social Construction of Technological Systems: News Directions in the Sociology and History of*

Technology, publicado em 1987. Neste artigo, Hughes faz uma análise a respeito do desenvolvimento da distribuição de eletricidade em Nova Iorque e o papel desempenhado neste processo por Thomas Edison.

Segundo Hughes (1987), sistemas tecnológicos são socialmente construídos pela conjugação de elementos sociais e naturais, como linhas de transmissão de energia elétrica, organizações, empresas de serviços públicos, bancos de investimento, fontes naturais, livros, artigos e programas de pesquisa. Todos estes elementos são artefatos que interagem com outros artefatos, cada um deles contribuindo para o objetivo comum do sistema. A modificação de um dos elementos que compõe o sistema tecnológico levará a uma alteração de todos os outros.

De acordo com Hughes (1987), o sistema tecnológico (no caso, o sistema elétrico) é socialmente construído pelo que ele denomina construtor de sistemas (*system builder*) ou empreendedores (*entrepreneur*) e suas associações. O construtor de sistemas não apenas deve inventar e desenvolver geradores e transmissores de energia, mas também formas organizacionais como empresas de eletricidade, por exemplo. O construtor de sistemas deve ser hábil para lidar com elementos diferentes, fazendo com que se associem e desenvolvam de forma conjunta todo o sistema tecnológico. Essa habilidade para lidar com elementos diferentes Hughes denomina “engenharia heterogênea”.

Ainda para o autor, a característica dos sistemas tecnológicos é a de resolver problemas ou atingir objetivos usando os meios disponíveis. Os problemas possuem relação com o ordenamento do mundo material em maneiras consideradas úteis ou desejáveis. A resolução de problemas não se restringe à tecnologia, mas envolve também a resolução de problemas na arte, medicina, arquitetura, tendo em vista o reordenamento do mundo com a finalidade de tornar mais produtivos bens e serviços.

A autonomia dos sistemas tecnológicos seria limitada pela ação de artefatos e operadores humanos como inventores, cientistas, engenheiros, administradores, etc. Estes últimos não são considerados artefatos do sistema, pois não foram criados pelos construtores do sistema e tem graus de liberdade não apresentados pelos artefatos. O desenvolvimento dos sistemas tecnológicos se daria por uma relação entre os *inputs* e *outputs* dos sistemas, evoluindo de uma maneira indefinida. Com o aumento da complexidade dos sistemas, os números de componentes e problemas de controle também aumentam (HUGHES, 1987).

Segundo Hughes (1987), a história da evolução ou expansão dos sistemas tecnológicos pode ser apresentada em fases não sequenciais, nas quais predominam as seguintes atividades: invenção e desenvolvimento; inovação, competição e crescimento; consolidação e

racionalização; transferência. Essas fases podem sobrepor-se umas às outras, ou mesmo uma delas pode ocorrer em um momento muito posterior ao desenvolvimento de todas as outras.

Na fase de invenção ocorrem criações de componentes do sistema tecnológico, que são produzidas por inventores, administradores e financiadores, entre outros. As invenções podem ser de dois tipos: radicais ou conservadoras. As inovações radicais inauguram novos sistemas tecnológicos e ocorrem principalmente na fase de invenção. As inovações conservadoras predominam na fase de competição e consolidação do sistema e melhoram ou expandem os sistemas já existentes (HUGHES, 1987).

Para que invenções resultem em novos sistemas tecnológicos, elas passam por uma fase de desenvolvimento. Nesta fase diferentes atores envolvem-se com a tecnologia, como os chamados inventores-empresários¹⁸ e suas associações. A invenção nesta fase tem que sobreviver em um ambiente permeado por diversas forças e condições econômicas, políticas e culturais (HUGHES, 1987).

Posteriormente, temos a fase denominada inovação, quando os inventores-empresários, aliados com engenheiros, cientistas da indústria e outros inventores, trazem o produto para o mundo onde serão utilizados, combinando os componentes físicos inventados com um sistema complexo de instalações, vendas e serviços. O objetivo dessa fase é diminuir o tamanho do ambiente que não está sob controle (HUGHES, 1987).

A transferência de tecnologia pode ocorrer em qualquer momento durante o desenvolvimento de um sistema tecnológico. Quando um sistema tecnológico é transferido para outro ambiente, são transferidos também seus componentes organizacionais. A adaptação é a resposta a diferentes ambientes (com distintas características geográficas, políticas, culturais), que resulta em diferentes estilos tecnológicos (HUGHES, 1987).

Cada fase de desenvolvimento dos sistemas tecnológicos seria caracterizada por aquilo que Hughes denomina “saliências reversas”. Por exemplo, em um sistema tecnológico maduro a necessidade de organização pode ser uma saliência reversa. Estes problemas devem ser resolvidos pelos inventores, engenheiros, gestores ou empresários para que não se tornem radicais e levem ao desenvolvimento de novos e competitivos sistemas tecnológicos (HUGHES, 1987).

Com a consolidação dos sistemas tecnológicos, eles adquirem *momentum*, ou seja, eles possuem uma gama de componentes organizacionais e técnicos com direção e objetivos definidos, exibindo um rápido padrão de crescimento. Nesta fase, pessoas (políticos,

¹⁸ Um inventor-empresário é aquele inventor responsável pela maioria das invenções radicais.

administradores, cientistas, engenheiros, investidores), organizações e instituições possuem interesse no crescimento e manutenção do sistema tecnológico.

A abordagem histórica e sociológica da tecnologia elaborada por Hughes produz uma crítica à visão determinista da tecnologia, na medida em que afirma que o desenvolvimento da mesma não é linear e previamente definido, mas se constitui por fases que se sobrepõem e recuam e que se relacionam diretamente com o ambiente geográfico, cultural, político e econômico de inserção da tecnologia. Para Hughes (1987), o desenvolvimento dos sistemas tecnológicos depende de uma série de atores e instituições sociais que influenciam diretamente a consolidação ou substituição dos sistemas tecnológicos.

Esta abordagem dos sistemas tecnológicos influenciou diretamente a Teoria Ator-Rede, também conhecida como sociologia da tradução, desenvolvida por Bruno Latour, Michel Callon e John Law, no final da década de 1980. Esta perspectiva incorpora, por exemplo, os conceitos de “engenharia heterogênea” e “construtores de sistemas”, além do reconhecimento da importância de elaborar uma análise que leve em conta a heterogeneidade de elementos (sociais e naturais) envolvidos com o desenvolvimento da tecnologia.

A Teoria Ator-Rede questionará, seguindo Hughes, a distinção entre fases puramente técnicas ou científicas de outras guiadas por uma lógica estritamente econômica ou comercial. Para a Teoria Ator-Rede, desde o processo de invenção de uma tecnologia, misturam-se considerações científicas, técnicas, econômicas e sociais. A tecnologia seria formada por um conjunto de elementos humanos e não humanos que, associados pela habilidade dos chamados “construtores de fatos”, formariam um todo coerente, ou uma rede sociotécnica (CALLON, 1987; LAW, 1987).

Na construção das redes sociotécnicas, vários atores assumem o papel de construtores de fatos ou engenheiros heterogêneos, equivalentes aos chamados construtores de sistemas de Hughes (LAW, 1987). Os construtores de fatos são, por exemplo, engenheiros que não apenas elaboram um novo artefato, mas que também constroem formas de argumentação que atraem outros elementos para conformar e estabilizar uma determinada tecnologia. Desta forma, na fase de invenção leva-se em conta muitos outros fatores além da concepção do projeto; por exemplo, fatores de ordem política, econômica, jurídica, etc. O desafio dos construtores de fatos é convencer ou alistar pessoas para que participem da construção do fato e controlar o comportamento delas para que suas ações sejam previsíveis e não modifiquem demasiadamente o artefato original de tal modo que ele se torne irreconhecível (LATOUR, 2000).

A solução para o controle das ações dos atores alistados é a noção de translação. A noção de translação refere-se à “interpretação dada pelos construtores de fatos aos seus interesses e aos das pessoas que eles alistam” (LATOUR, 2000, p. 178). A translação consiste em uma adaptação do projeto de modo que ele atenda os interesses explícitos das pessoas, sendo que o interesse é definido como aquilo que levará o ator a alcançar seus objetivos. Assim, quando o interesse dos construtores de fatos é diferente dos interesses dos atores que ele precisa alistar, deve haver uma translação dos interesses destes últimos, que pode ser produzida de maneiras diferentes, por exemplo, por meio do deslocamento do interesse explícito de outros atores, para que o objetivo inicial dos mesmos seja transformado no objetivo do construtor de fatos ou mesmo por meio do oferecimento de um “atalho” para se alcançar o objetivo original, atalho esse que leva por caminhos favoráveis ao construtor de fatos (LATOUR, 2000).

As translações de interesses efetuadas pelos construtores de fatos levam a um alistamento cada vez maior de grupos interessados com o desenvolvimento de determinada tecnologia. O alistamento de novos elementos faz a rede sociotécnica se expandir cada vez mais, tornando mais difícil sua dissolução. Quando a rede torna-se plenamente estabilizada, congregando um grande número de elementos humanos e não humanos, que atuam com unicidade, torna-se uma caixa-preta.

A congregação de elementos heterogêneos é alcançada mediante o que os autores denominam simplificação. O conceito de simplificação refere-se a uma redução da complexidade do mundo por meio da limitação das associações a uma série de entidades com características bem definidas. Uma tecnologia irá depender de uma série de elementos heterogêneos simplificados e justapostos uns aos outros por certo período de tempo. Assim, por trás de cada entidade associada, há outro conjunto de entidades associadas, justapostas umas às outras. É da justaposição de elementos heterogêneos e simplificados que a associação ganha coerência, consistência e estrutura, formando em conjunto uma rede sociotécnica (LAW, 1987).

A simplificação de elementos produzida pelos atores são “meios poderosos de ação” porque comandam um conjunto complexo de outras entidades, garantindo o funcionamento da rede como um todo, visto que cada elemento dá força e credibilidade a um conjunto de outros elementos, contribuindo cada um deles para a estabilização da rede (LAW, 1987).

A Teoria Ator-Rede e a abordagem dos Sistemas Tecnológicos descrevem a produção da tecnologia em termos consideravelmente diferentes daqueles usualmente utilizados pelas abordagens sociológicas. Nestas abordagens, a análise não se concentra na explicitação de

elementos sociais que conformam o desenvolvimento tecnológico, mas tentam dar conta de uma série de elementos sociais e naturais que fazem parte deste desenvolvimento. Porém, a Teoria Ator-Rede, ao contrário da abordagem proposta por Hughes, concentra-se na dinâmica das redes e suas associações, enquanto Hughes dedica-se a uma análise sistêmica da tecnologia.

Do que foi exposto anteriormente, percebemos que para a Teoria Ator-Rede, o conceito de social adquire um novo sentido – não diz respeito à natureza daquilo que se agregou, mas àquilo que está agregado. A palavra social designa a própria rede sociotécnica, formada por uma série de associações entre elementos heterogêneos que não são em si mesmos sociais (LATOUR, 2012).

Neste sentido, o social não é um domínio específico que pode ser utilizado para explicar a ciência e a tecnologia, mas é a própria agregação de elementos que fazem teorias e artefatos existirem como elementos estáveis. A sociologia estará interessada em entender como as redes sociotécnicas são estabilizadas e mantidas ao invés de procurar por alguma explicação puramente social que influenciaria o desenvolvimento científico e tecnológico (LATOUR, 2012).

A importância que adquirem os atores não humanos na abordagem da Teoria Ator-Rede é um dos pontos principais que diferenciam esta abordagem da perspectiva da Construção Social da Tecnologia, que dará fundamentação teórica ao presente trabalho. A escolha pela abordagem da Construção Social da Tecnologia refere-se ao entendimento de que objetos ou elementos naturais só ganham sentido ou são utilizados quando interpretados ou significados pelos atores humanos. Essa posição não significa que eles não devam ser considerados em uma análise sociológica, mas que sempre serão mediados por interpretações sociais.

Além disso, outra crítica que pode ser direcionada à Teoria Ator-Rede refere-se à centralidade que esta perspectiva confere ao chamado “construtor de fatos”, que é visto como um agente racional buscando constantemente arregimentar aliados lançando mão de estratégias de convencimento e persuasão (BOURDIEU, 2008). Esta forma de compreender as estratégias dos cientistas faz as diferentes interpretações ou sentidos formulados por diferentes atores ou grupos sociais em torno de um mesmo artefato serem relegados a segundo plano. Estes sentidos e interpretações são frutos da vida social, e não derivados de um processo de convencimento por parte de um determinado ator social.

As abordagens da Teoria Ator-Rede e da Construção Social da Tecnologia possibilitaram que os artefatos tecnológicos fossem trazidos para o escopo de uma análise

sociológica, atentando-se para o caráter construído e contextual da tecnologia. Esta consideração marcou um rompimento com as abordagens anteriores que entendiam o desenvolvimento tecnológico como previamente determinado, com uma lógica de funcionamento imanente e independente de qualquer influência social. Suas contribuições permitem perceber que o desenvolvimento de toda tecnologia é intrinsecamente relacionado com os atores e grupos que se relacionam com este processo.

Este capítulo procurou oferecer um panorama geral a respeito das principais abordagens filosóficas e sociológicas dedicadas ao estudo do conhecimento científico e tecnológico, dando ênfase especial àquelas abordagens que se desenvolveram a partir da década de 1970, no campo dos Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia.

Em um primeiro momento, apresentamos algumas abordagens do campo da filosofia e da sociologia da ciência que consideram que o conhecimento científico apresenta um *status* privilegiado com relação às outras formas de conhecimento, pois seria independente, objetivo e neutro com relação à esfera social em que se insere, produzindo teorias verdadeiras sobre a realidade. Dessa forma, estas análises dedicavam-se ao estudo dos procedimentos científicos e suas formas de organização.

Com a publicação do livro *A estrutura das revoluções científicas*, por Kuhn, abre-se a possibilidade de um entendimento da dinâmica científica a partir da consideração de fatores sociais que influenciam seu desenvolvimento. Porém, o próprio conteúdo do conhecimento científico ainda era considerado como possuidor de certa autonomia com relação à sociedade. Esta limitação às análises sociológicas foi superada com o desenvolvimento da sociologia do conhecimento científico.

A sociologia do conhecimento científico afirma a possibilidade de entendimento do conteúdo do conhecimento a partir de interesses, valores e crenças que influenciam as interpretações formuladas a respeito das teorias pelos cientistas. Segundo esta abordagem sociológica, a ciência não tem um acesso independente ou neutro à realidade, mas é sempre dependente das teorias que são consideradas verdadeiras dentro de cada contexto social específico.

A possibilidade de análise do conteúdo das teorias científicas foi posteriormente estendida à análise da tecnologia. As abordagens da Escola de Bath e da Escola de Paris deram origem à teoria da Construção Social da Tecnologia e à Teoria Ator-Rede,

respectivamente. Estas abordagens possibilitaram a abertura da caixa-preta da tecnologia, analisando os diferentes elementos que fazem parte da construção dos artefatos tecnológicos, situando a tecnologia junto à sociedade, à política e à economia, realizando uma crítica à perspectiva do determinismo tecnológico.

Dentre as abordagens da teoria da Construção Social da Tecnologia e Teoria Ator-Rede o presente trabalho opta pela adoção dos conceitos formulados pela primeira. Esta escolha relaciona-se com a consideração de que as categorias analíticas elaboradas por essa abordagem permitem compreender o longo caminho que vai desde a concepção de um projeto tecnológico até sua aceitação ou rejeição levando-se em conta as diferentes interpretações formuladas em torno da tecnologia por diferentes grupos sociais, demonstrando que a tecnologia não apresenta um sentido único intrínseco a ela, determinado por critérios exclusivamente técnicos, mas que o sentido depende das configurações sociais específicas de inserção da tecnologia.

Assim, os conceitos utilizados pela abordagem da Construção Social da Tecnologia serviram como um guia metodológico na tentativa de mapear e analisar a controvérsia em torno do Aeromóvel. O conceito de *grupos sociais relevantes* serviu como um guia para a identificação dos grupos envolvidos na controvérsia. Após a identificação dos grupos sociais procuramos descrever a *flexibilidade interpretativa* com relação ao Aeromóvel, bem como o modo com que cada grupo social mobiliza o *contexto social* para explicar a história descontínua de desenvolvimento do Aeromóvel.

Além dos conceitos formulados pela abordagem da Construção Social da Tecnologia, alguns conceitos formulados pela Teoria Ator-Rede também se mostraram úteis para o entendimento da controvérsia em torno do Aeromóvel. Por exemplo, os conceitos de *arregimentação de aliados* e *construtor de fatos* foram utilizados para compreender as estratégias utilizadas por determinados atores no convencimento de grupos sociais a respeito do significado do Aeromóvel.

Ademais, conforme salientamos anteriormente, a abordagem do Programa Forte também foi importante para a pesquisa aqui realizada, por meio dos conceitos de *simetria*, *causalidade* e *imparcialidade*, que conduziram nosso olhar para os fatores sociais que influenciaram o processo de construção do Aeromóvel.

Essas contribuições teóricas, epistemológicas e metodológicas nos conduziram ao entendimento de que nem o que o artefato é – devido a interpretações divergentes entre diferentes grupos sociais –, nem o seu êxito ou fracasso são considerados suas propriedades

intrínsecas, mas são dependentes dos grupos que se relacionam com sua construção, bem como ao contexto social em que o desenvolvimento da tecnologia se insere.

3 HISTÓRIA E CONTEXTO SOCIAL DE DESENVOLVIMENTO DO AEROMÓVEL

O presente capítulo apresenta uma sucinta história do desenvolvimento do Aeromóvel em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, iniciado no final da década de 1970. A finalidade é expor uma visão cronológica do processo de desenvolvimento da tecnologia, fazendo-se referência a acontecimentos relativos a determinado espaço e tempo, bem como a atores, grupos e instituições sociais. Ademais, pretende-se reconstruir alguns aspectos do contexto social que marcaram o período de construção do Aeromóvel.

A reconstrução da história do Aeromóvel se deu a partir da triangulação das informações obtidas por meio de entrevistas, notícias veiculadas pela empresa Trensurb em seu site, matérias jornalísticas¹⁹, artigos e relatórios técnicos. O objetivo desta reconstrução histórica é situar os diferentes grupos e atores sociais que se envolveram com o Aeromóvel e descrever as controvérsias, incertezas, decisões, “estratégias de arregimentação de aliados” que marcaram este processo e que são fruto das diferentes interpretações formuladas sobre o artefato pelos distintos grupos sociais. Como diria Latour (2000), o objetivo é “abrir a caixa-preta” da tecnologia, demonstrando os aspectos contingenciais de produção desta²⁰.

A exposição dos aspectos relacionados ao contexto social em que se situa o desenvolvimento do Aeromóvel visa posicionar em um nível macrossocial as controvérsias em torno da tecnologia, tendo em vista que as interpretações formuladas sobre a mesma estão intrinsecamente relacionadas ao contexto em que o desenvolvimento da tecnologia toma lugar. Como afirma Pinch e Bijker (1987, p. 46, tradução nossa): “o contexto sociocultural e político de um grupo social molda suas normas e valores, as quais por sua vez influenciam o significado dado a um artefato”.

Como não pretendemos utilizar o contexto social como fator explicativo da história descontínua de desenvolvimento do Aeromóvel, optamos apresentar aspectos relacionados ao contexto quando estes foram mencionados pelos membros dos grupos sociais como importantes para o entendimento da história da tecnologia. Portanto, os aspectos relacionados ao contexto aqui apresentados são fruto daquilo que os atores colocaram como significativo

¹⁹ As matérias jornalísticas utilizadas para compor a história do Aeromóvel são aquelas veiculadas exclusivamente pelo jornal Zero Hora durante o período de tempo abrangido nesta pesquisa. O jornal Zero Hora é considerado nesta pesquisa como um grupo social relevante, visto que se envolveu no processo de construção do Aeromóvel, por meio da publicação de reportagens favoráveis ao desenvolvimento desta tecnologia.

²⁰ A narrativa histórica aqui apresentada está condicionada pelas seleções realizadas pelo autor da pesquisa (seleções de entrevistados, seleções de documentos, seleções de teorias). Essas seleções são fruto das escolhas tomadas pelo pesquisador e do universo de possibilidades disponíveis no momento da pesquisa. Portanto, consideramos que distintas escolhas do pesquisador conduziriam a diferentes “histórias” do Aeromóvel.

nas entrevistas. Estes aspectos foram complementados com referências bibliográficas pertinentes.

Para alcançar os objetivos deste capítulo, a história do Aeromóvel foi dividida em quatro seções, que representam quatro períodos distintos de desenvolvimento do projeto, pois são caracterizados por maior apoio ou crítica ao mesmo e por diferentes momentos históricos. Na primeira seção, apresentamos a fase de concepção do Aeromóvel até a construção do primeiro trecho experimental, marcado pelas primeiras, e ainda poucas, controvérsias, e por um apoio à tecnologia (1960-1981)²¹. Na segunda seção, apresentamos o período de intensas críticas ao Aeromóvel e acirramento das controvérsias, em que foram realizados estudos de viabilidade técnica e econômica da tecnologia, optando-se pela não construção de novos trechos experimentais (1982-1985). Na terceira seção, descrevemos a fase em que o apoio governamental ao Aeromóvel é retomado e em que as controvérsias persistem até que sejam parcialmente fechadas, para serem reabertas na década de 2000 (1986-1993). Por fim, na última seção do capítulo, apresentamos o período em que ocorrem novos investimentos ao Aeromóvel, sendo caracterizado por um apoio à tecnologia (2001-2013).

3.1 Concepção do Aeromóvel, experimentações e primeiras controvérsias (1960-1981)

O Aeromóvel foi idealizado na década de 1960 pelo técnico em aeronáutica Oskar Coester. Segundo Oskar Coester, a ideia do Aeromóvel surgiu após a observação de que o tempo gasto para percorrer uma pequena distância nos centros urbanos era maior do que o tempo necessário para viajar por longas distâncias deslocando-se por transporte aéreo. Em suas próprias palavras:

Em 1959, começamos a fazer o percurso daqui, [Porto Alegre], até o Rio de Janeiro em uma hora e meia e do Galeão até o lugar em que eu morava, no Leme, eu levava mais tempo do que daqui ao Rio de Janeiro. E na época o meu chefe [...], o [Rubem] Berta, sempre dizia assim: “não adianta mudar a velocidade do avião para chegar ao aeroporto”. Aquilo me intrigou. Por que tu consegues fazer 1000 km em menos tempo do que 5 km no centro urbano? Por quê? Isso foi em 1960. Então, eu comecei a me interessar sobre esse assunto (Sr. Oskar Coester, entrevista concedida em 05 de novembro de 2012)²².

²¹ Aqui, o período histórico analisado inicia-se na década de 1960, pois foi nesta época que o Aeromóvel foi “concebido” por Oskar Coester, segundo sua descrição. No entanto, a delimitação temporal desta dissertação inicia no final da década de 1970, pois neste período iniciaram as controvérsias em torno do Aeromóvel.

²² Encontramos essa mesma observação em diversos pronunciamentos realizados por Oskar Coester. Por exemplo, ver matéria do dia 24 de agosto de 1979, no jornal Zero Hora.

O demasiado tempo gasto para percorrer pequenas distâncias nos centros urbanos estaria relacionado, segundo Oskar Coester, com os problemas de mobilidade urbana, dado o crescimento demográfico intenso dos centros urbanos, aliado à difusão do automóvel como meio de transporte, porém sem o alargamento das vias de tráfego. Era necessário, assim, “desenvolver um sistema de transporte cujo meio de sustentação ignorasse os obstáculos das ruas e avenidas”²³ (AEROMÓVEL BRASIL, 2011, p. 3).

Consoante à interpretação de Oskar Coester, Brito e Souza (2005) apontam que aconteceu uma expansão urbana nas cidades brasileiras principalmente a partir da segunda metade do século XX. Esta expansão urbana teria como fator explicativo os intensos fluxos migratórios rural-urbanos ocorridos neste período, ao lado das altas taxas de fecundidade encontradas no Brasil. Estima-se que, entre 1960 e o final dos anos 1980, migraram do campo em direção às cidades quase 43 milhões de pessoas.

Essa transformação urbana acompanhou o vigoroso crescimento da atividade econômica, iniciado em 1968 e que se estendeu até 1973, durante o mandato dos presidentes militares Arthur da Costa e Silva (1967-1969) e Emílio Garrastazu Médici (1969-1973) e que ficou conhecido como “milagre econômico brasileiro”. Durante este período, o Produto Interno Bruto (PIB) cresceu a uma taxa média de 11% ao ano; o crédito ao consumidor se expandiu; os meios de pagamento cresceram; a inflação foi contida; as contas externas melhoraram e a taxa de câmbio foi controlada. Essa política de crescimento acompanhada de inflação baixa foi possível devido a uma combinação de condições favoráveis como:

A disponibilidade de liquidez a juros baixos no mercado externo, aliada à [...] “boa vontade” dos Estados Unidos para com o Brasil; - a posição favorável dos termos de troca, diante do aumento dos preços das commodities exportáveis e a expansão do comércio mundial (HERMANN, 2005, p. 87).

Acrescenta-se a isso o aproveitamento da capacidade ociosa da economia, devido ao caráter recessivo da política econômica adotada anteriormente, sob o governo de Humberto Castello Branco (1964-1966) e a forte entrada de capital no país, sob a forma de investimentos externos diretos e empréstimos em moeda, que cresceram muito no período. Essas condições favoráveis ao crescimento econômico refletem também o contexto internacional de inserção da economia brasileira, como o quadro de liquidez no mercado internacional e a simpatia americana pelo regime (HERMANN, 2005).

²³ Estas informações são também mencionadas por Oskar Coester nas duas entrevistas que com ele foram realizadas.

Portanto, o movimento migratório observado principalmente nas décadas de 1960 e 1970 é fruto da conjuntura econômica nacional, vinculado ao plano macroeconômico internacional. Relacionado ao crescimento dos grandes centros urbanos e a generalização do automóvel como meio de transporte, surgem os problemas de mobilidade urbana que se referem à capacidade de deslocamento nas cidades.

Foi nesta conjuntura que Oskar Coester se interessou sobre as possibilidades de resolver os problemas de mobilidade urbana. Nas suas palavras: “e a primeira coisa que eu fiz, que eu pensei nesse momento foi: ‘está aí um tema interessante pra gente estudar’” (Sr. Oskar Coester, entrevista concedida em 03 de julho de 2013). Devido aos afazeres de Oskar Coester na década de 1960, época em que trabalhava na Viação Aérea Rio Grandense (Varig), o desenvolvimento daquela ideia inicial tardou um pouco. As primeiras experiências com modelos e a definição do sistema aconteceu em 1976, juntamente com o primeiro pedido de depósito de patente da invenção (COESTER, 1984b). Em maio de 1977, Oskar Coester construiu o primeiro protótipo do que mais tarde viria a ser denominado Aeromóvel. Este protótipo era conhecido como “cadeirinha”, e tinha por objetivo avaliar o consumo energético por passageiro transportado. A “cadeirinha” funcionou em uma pista pequena de aproximadamente 30 metros de comprimento, em um veículo com capacidade para um passageiro, conforme figura 1 (AEROMÓVEL BRASIL, 2013).

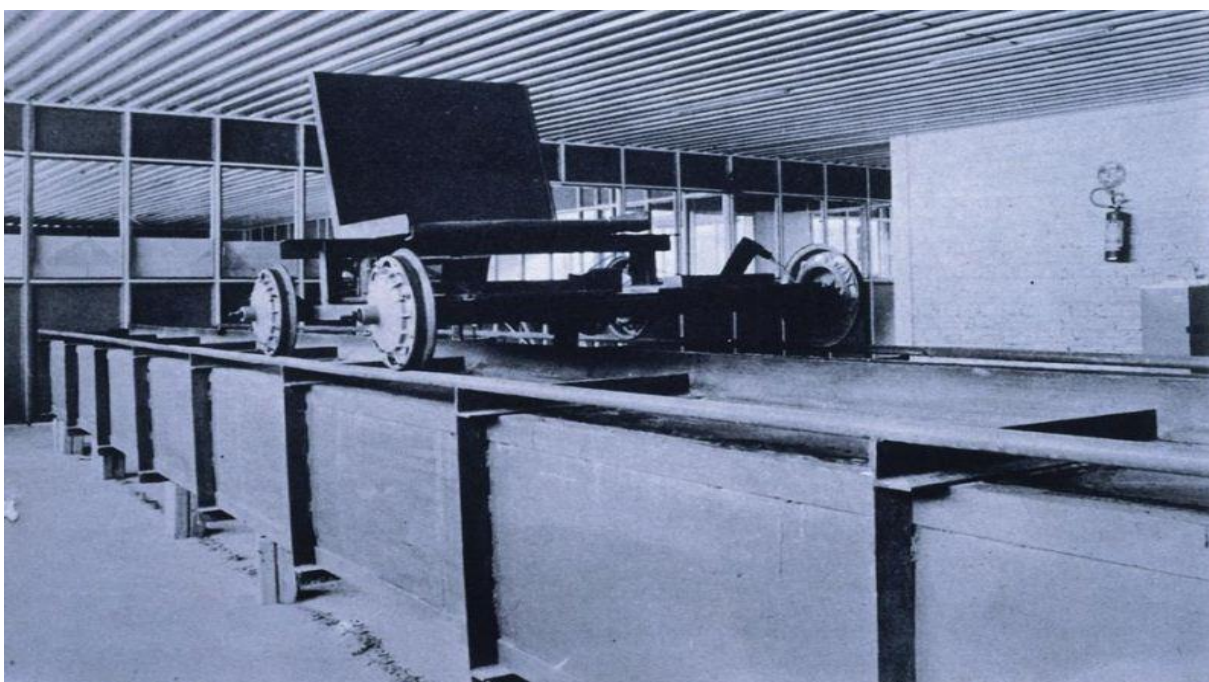


Figura 1 – Primeiro protótipo do “trem movido a ar”
Fonte: AEROMÓVEL BRASIL, 2013.

Em dezembro de 1978, após este primeiro teste com a “cadeirinha”, Jorge Guilherme de Magalhães Francisconi²⁴, diretor da instituição responsável pelo planejamento, condução e avaliação de projetos no setor de transportes do Brasil na época, a então Empresa Brasileira de Transportes Urbanos (EBTU), foi levado por “amigos de trabalho” até a oficina de uma das empresas de Oskar Coester para conhecer “um sistema de propulsão eólica que renomado ex-técnico da Varig estava testando nos subúrbios da Capital” (FRANCISCONI, 2006, p. 89). Em suas palavras, colocaram-no:

Em uma pequena cadeira de rodas sobre trilhos, ligada a uma placa que corria dentro de duto metálico que terminava em uma pequena ventoinha de ferro. Ao ser acionada, a ventoinha aspirou o ar no tubo, puxou a placa no duto e deslocou a cadeira com surpreendente aceleração. Isso foi o que vi e testei, como tantos outros haviam feito (FRANCISCONI, 2006, p. 89).

Jorge Guilherme Francisconi, como presidente da EBTU, considerava que “não poderia ser apenas uma testemunha a mais”, pois “representava a União e devia atender às diretrizes do II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), que indicava a questão urbana como tema prioritário” (FRANCISCONI, 2006, p. 89). O objetivo central, após essa primeira visita, era analisar se aquele invento poderia ser útil para o transporte urbano, já que, naquele momento, “a grande aceleração da cadeirinha puxada pela ventoinha parecia ser mais um brinquedo inovador do que uma tecnologia para transporte de massa” (FRANCISCONI, 2006, p. 90). Via-se, assim, a necessidade de estabelecer um programa de testes para a análise daquela tecnologia. “Então a gente começou a procurar vários *aliados*. A gente conseguiu trazer a Finep para dentro do projeto. [...] A gente procurou de alguma forma dividir ou conquistar *apoios* naquela *batalha* de tentar viabilizar o projeto”²⁵ (Sr. Julio Peixoto²⁶, entrevista concedida em 21 de julho de 2013).

Construiu-se, assim, em 1979, um protótipo com 500 metros de extensão, na Estrada da Serraria, Zona Sul de Porto Alegre, com capacidade para 15 pessoas e com um ventilador industrial, conforme figura 2 (COESTER, 1984b, p.1). O financiamento para esta primeira fase foi realizado pela EBTU e pela Finep, via CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). Para a condução dos testes foi chamado um “técnico com alta capacidade técnica e com formação para conduzir o projeto, Julio Peixoto”.

²⁴ Jorge Guilherme de Magalhães Francisconi é arquiteto e doutor em Ciências Sociais, foi diretor da EBTU durante o período de 1978 a 1982.

²⁵ Algumas palavras encontram-se grifadas, pois se aproximam às considerações de Latour (2000) a respeito do processo de construção da ciência como uma estratégia de arregimentação de aliados.

²⁶ Carlos Julio da Silveira Peixoto é um engenheiro aeronáutico, trabalhou na EBTU como engenheiro de transporte de 1977 a 1984 e como chefe de departamento de 1985 a 1987.

As sugestões dadas por Jorge Guilherme Francisconi a Julio Peixoto consistiram em realizar testes empíricos e apenas mais tarde apresentá-los de forma científica para a “frequentemente conservadora comunidade técnica e científica” (FRANCISCONI, 2006, p. 91).



Figura 2 – Primeiros testes com o “trem movido a ar”
Fonte: AEROMÓVEL BRASIL, 2011.

A “conservadora comunidade técnica e científica”, tal como mencionado por Jorge Guilherme Francisconi, se referia a “professores universitários que achavam que era uma estupidez transformar energia elétrica em eólica pra tocar um veículo” (Sr. Oskar Coester, entrevista concedida em 03 de julho de 2013). Assim, “as *poucas* críticas que houve no passado com relação ao Aeromóvel, quando ele estava surgindo como ideia, era que ele seria um sistema de alto consumo energético” (Sr. Diego Abs, entrevista concedida em 18 de julho de 2013). Uma das pessoas a criticar o Aeromóvel neste sentido foi o professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Ennio Cruz da Costa²⁷, que elaborou um parecer técnico sobre o Aeromóvel, datado de dezembro de 1980, onde afirma que “como é *sobejamente conhecido*, o transporte pneumático tem um consumo de energia bastante superior àquele convencional, só sendo adotado em casos especiais devido à sua praticidade” (COSTA, 1980, p. 2, grifo nosso).

²⁷ Ennio Cruz da Costa era engenheiro mecânico, eletricitista e civil, professor da Escola de Engenharia e da Faculdade de Arquitetura da UFRGS, de 1947 a 1984 (CONFEEA, 2013). Faleceu em 2006.

Neste momento, as críticas ao Aeromóvel se localizavam no interior da academia. Por outro lado, o governo incentivou a ideia de um “trem movido a ar”, como constantemente foi denominado nas matérias jornalísticas divulgadas na época. Com a iminência dos primeiros testes, percebemos um apoio também por parte da mídia, que veiculava diversas matérias a respeito da tecnologia, demonstrando a curiosidade e o interesse em torno daquele invento. As notícias neste período de testes destacaram as características do projeto como “grande rapidez, baixo custo de implantação, pouco ruído e quase total ausência de poluição” (ZERO HORA, 01.06.1979).

Concomitantemente à realização dos primeiros testes, Oskar Coester patenteou o invento em 1978, na Inglaterra. Posteriormente, Oskar Coester consegue patentear a tecnologia também no Japão, Alemanha, Estados Unidos, Brasil, entre outros países (AEROMÓVEL BRASIL, 2011).

Os testes com o “trem movido a ar”, que ocorreram ao longo do ano de 1979, apontaram: “resultados superiores às expectativas” (ZERO HORA, 16.07.1979), “muito positivos e encorajadores” (FRANCISCONI, 2006, p. 91), “indicando a viabilidade técnica e econômica da utilização da tecnologia em sistemas de transporte urbano de média capacidade” (AEROMÓVEL BRASIL, 2013) ²⁸.

Ao mesmo tempo em que os testes eram realizados, anunciava-se, na mídia, a implantação da primeira linha experimental do “trem movido a ar” no centro de Porto Alegre, visando demonstrar o nível de eficiência da tecnologia, em um trajeto definido pela Fundação Metropolitana de Planejamento (Metroplan) e com financiamento da EBTU (ZERO HORA, 25.07.1979; 30.08.1979; 25.10.1979; 18.12.1979; 22.12.1979). No início do ano de 1980, foi anunciado o local de implantação do primeiro trecho experimental do Aeromóvel. Este trecho partiria:

Da Avenida Borges de Medeiros, passa pela Avenida Sete de Setembro, depois percorre a volta do Gasômetro, chega na Perimetral e vai até a Praça dos Açorianos para novamente chegar à Avenida Borges de Medeiros, onde fecha o círculo (ZERO HORA, 10.05.1980).

No mesmo ano, Oskar Coester levou o protótipo do “trem movido a ar”, com capacidade para 12 pessoas sentadas, para apresentação na Feira Hannover, na Alemanha, onde 18 mil pessoas visitaram o invento. A partir da apresentação do projeto na Alemanha,

²⁸ Não inserimos citação direta dos relatórios técnicos produzidos nesse período porque não conseguimos acesso a esse material. Dessa maneira, decidimos pela triangulação de informações de entrevistas, artigos e material produzido pela empresa Aeromóvel Brasil.

Oskar Coester passou a denominá-lo “Aeromóvel”, visto que considera que o projeto utiliza mais tecnologia aeronáutica do que ferroviária (ZERO HORA, 16.07.1979).

Ainda no ano de 1980, o Ministro dos Transportes, Eliseu Resende, conheceu o protótipo desenvolvido por Oskar Coester, na Estrada da Serraria, conforme figura 3 (ZERO HORA, 18.02.1980).



Figura 3 – Eliseu Resende visita trecho experimental
Fonte: AEROMÓVEL BRASIL, 2011.

Em 1981, mais especificamente no mês de outubro, foi assinado um contrato entre o Ministro dos Transportes, Eliseu Resende, e o Governador do Estado do Rio Grande do Sul, Augusto Amaral de Sousa, para a construção de uma Linha Piloto do Aeromóvel em Porto Alegre. A definição do trecho ficou a cargo da Metroplan. O objetivo era a construção de um trecho de cerca de um quilômetro de extensão, com duas estações, com um veículo articulado com capacidade para 300 passageiros, de forma que a tecnologia pudesse ser certificada e demonstrada em escala real, para posterior expansão (AEROMÓVEL BRASIL, 2013). Segundo descrição de Jorge Guilherme Francisconi, o objetivo da construção do projeto piloto era “testar o sistema dentro de uma cidade, de tal forma que fosse possível comparar os resultados [do Aeromóvel] com aqueles de outras tecnologias disponíveis no mercado, como os metrô, trólebus, trens, ônibus convencionais e VLTs [veículos leves sobre trilhos]” (FRANCISCONI, 2006, p. 92).

Para que pudessem ser realizados os testes comparativos entre o Aeromóvel e os demais meios de transporte, foram estabelecidas duas diretrizes, segundo Jorge Guilherme Francisconi:

1) Os veículos do Aeromóvel teriam as dimensões e as características dos veículos utilizados na linha dois do metrô do Rio de Janeiro, e teriam de apresentar performance técnica igual ou superior, e rampas com mais de 8% de inclinação; 2) o trecho-piloto, definido em conjunto com a Prefeitura de Porto Alegre, seria construído na área central para sua possível integração no sistema de transporte público. Por isso sua localização entre a estação do trem de subúrbio da metrópole gaúcha e o centro administrativo do Estado (FRANCISCONI, 2006, p. 92)²⁹.

No ano seguinte, em 1982, ocorreram testes do sistema experimental em via elevada, com veículo para 150 passageiros, em uma via de 100 metros de extensão em uma área privada de testes, em Gravataí, Rio Grande do Sul (AEROMÓVEL BRASIL, 2013). Esse sistema “serviu de protótipo para o projeto do sistema de transporte de massa, estendendo a avaliação às técnicas de fabricação do veículo, viga e componentes do sistema de controle” (COESTER, 1984b, p. 2).

Em fevereiro de 1982, técnicos da Metroplan sugeriram sete itinerários diferentes para a construção do trecho experimental do Aeromóvel, no centro de Porto Alegre. No entanto, nenhum dos trajetos foi aceito pelo diretor da EBTU, Jorge Guilherme Francisconi, pois custariam mais do que o previsto no orçamento para o projeto (ZERO HORA, 05.02.1982). Após essa negativa do diretor da EBTU, novos trechos para a implantação do Aeromóvel são estudados, como o trajeto que estaria localizado “na I Perimetral, Rua Augusto de Carvalho até defronte ao edifício do IPERGS [Instituto de Previdência do Estado do Rio Grande do Sul], na Borges de Medeiros” (ZERO HORA, 02.03.1982). Por fim, ficou decidido que o primeiro trecho estaria situado próximo ao Centro Administrativo do Estado do Rio Grande do Sul, “defronte ao prédio do Ministério da Fazenda, na Avenida Loureiro da Silva até a Usina do Gasômetro” (ZERO HORA, 13.11.1982). Em 1982, a Linha Piloto começou a ser construída, conforme figura 4:

²⁹ Segundo relato de Jorge Guilherme Francisconi, a opção pela construção do Aeromóvel no centro de Porto Alegre também teve por base a intenção de que o Aeromóvel não ficasse “perdido no tempo”. Assim, “ele ficaria sempre na memória por algum tempo” (Sr. Jorge Francisconi, entrevista concedida em 10 de julho de 2013).



Figura 4 - Linha Piloto começa a ser construída
Fonte: AEROMÓVEL BRASIL, 2011.

Nos anos que se estenderam de 1979 a 1982, uma das principais vantagens associadas ao projeto do Aeromóvel era a utilização de eletricidade como fonte energética de propulsão do veículo, diferentemente de outros meios de transporte da época, que utilizavam derivados de petróleo (ZERO HORA, 30.08.1979; 01.02.1980). Por exemplo, a matéria jornalística do dia 27 de janeiro de 1983 do Zero Hora caracteriza o Aeromóvel como um “revolucionário sistema de transporte urbano inteiramente independente dos derivados de petróleo” (ZERO HORA, 27.01.1982). Essas interpretações sobre as vantagens do Aeromóvel estão relacionadas às preocupações da época em “reduzir o consumo de combustível” (ZERO HORA, 7.02.1979). Como afirmou Jorge Guilherme Francisconi: “nós estávamos em plena crise energética e choque do petróleo. [...] Nós fomos atrás de novas fontes energéticas. Nesse sentido, a proposta que vinha do Oskar era uma proposta inserida no contexto da crise energética” (Sr. Jorge Guilherme Francisconi, entrevista concedida em 10 de julho de 2013). Julio Peixoto, no mesmo sentido, afirmou:

Outra coisa que era um fator positivo, que naquele tempo era particularmente sensível, era a questão do consumo de combustível. Consumir energia elétrica era uma coisa que se procurava muito, naquela época. Naquela época existiam restrições de uso, o preço do petróleo estava subindo e ficando alto [...]. Mas, enfim, ele [Aeromóvel] tinha uma fonte de energia que era boa. Então eu acho que esses eram fatores positivos para a gente pensar em apoiar o projeto (Sr. Julio Peixoto, entrevista concedida em 21 de julho de 2013).

De fato, uma das preocupações que afloraram na década de 1970 relacionava-se ao consumo de derivados de petróleo, visto que o preço deste combustível aumentou consideravelmente no mercado mundial, principalmente nos anos de 1973 e 1979, o que ficou conhecido como primeiro e segundo choque do petróleo, deflagrando dificuldades para a economia brasileira (TAVARES, 1993).

A primeira crise internacional do petróleo ocorreu no ano de 1973, durante o governo Médici, como resultado da guerra entre os Estados Unidos e Iraque, quando os países membros da OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo) promoveram um aumento brusco dos preços do insumo no mercado internacional. Essa crise afetou profundamente o Brasil, que importava mais de 80% do total consumido. Nesse contexto, no ano de 1974, foi lançado o II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), com forte preocupação em relação ao problema energético, propondo o avanço em pesquisas sobre petróleo, a construção de hidrelétricas e a substituição da gasolina pelo álcool (FAUSTO, p. 273-74, 2001).

O segundo choque do petróleo ocorreu em 1979, com a conseguinte elevação do preço do combustível no mercado mundial, agravando os problemas com o balanço de pagamentos. Os bancos dos países industrializados elevaram suas taxas básicas de juros, tornando cada vez mais difícil a obtenção de empréstimos no exterior e estreitando os prazos de pagamento dos empréstimos já efetuados (FAUSTO, 2001).

Portanto, conforme indicado pelos próprios atores, na década de 1970, época em que se realizaram os primeiros testes com o Aeromóvel e em que ocorreu o apoio governamental à implantação de trechos experimentais da tecnologia, havia uma preocupação com o consumo de gasolina e uma busca por outras fontes energéticas, já que o Brasil dependia muito das importações de petróleo, que estavam demasiadamente caras. O fato de que o Aeromóvel dependia de uma fonte elétrica, era, nesse contexto, uma vantagem da tecnologia³⁰.

3.2 Acirram-se as controvérsias em torno do Aeromóvel (1982-1985)

No ano de 1982, ocorreram, pela primeira vez, eleições diretas para prefeitos, vereadores e governadores no Brasil (FAUSTO, 2001). Nesta circunstância, o Ministro dos Transportes, Eliseu Resende, filiado ao PDS (Partido Democrático Social), deixou o Ministério para candidatar-se ao governo de Minas Gerais. Com a saída de Eliseu Resende,

³⁰ Para um estudo a respeito das controvérsias em torno do uso da gasolina na década de 1970, deflagradas pelo primeiro choque do petróleo, e as tentativas de substituição deste combustível pelo álcool, ver Bennertz (2009).

assumiu o Ministério dos Transportes, Cloraldino Soares Severo, um engenheiro civil, especialista na área de engenharia de transportes. A partir da posse de Cloraldino Severo no Ministério dos Transportes, se acirraram as controvérsias em torno do Aeromóvel.

Uma das medidas adotadas por Cloraldino durante sua gestão foi a realização de uma substituição na diretoria da EBTU, assumindo no lugar de Jorge Guilherme Francisconi, Carlos Veríssimo de Almeida Amaral³¹. A demissão de Jorge Guilherme Francisconi da diretoria da EBTU, conhecido entusiasta do Aeromóvel, gerou polêmica na mídia de Porto Alegre, com questionamentos a respeito do quanto essa decisão repercutiria nas obras do Aeromóvel. A matéria veiculada pelo jornal Zero Hora, datada de 3 de dezembro de 1982, questionava: “Mudança de Francisconi atinge o Aeromóvel?”. Matérias jornalísticas subsequentes afirmavam que a orientação posterior do Ministério dos Transportes seria no sentido de privilegiar o transporte de massa, os corredores de ônibus, e “pensar menos em aerotrens” (ZERO HORA, 4.12.1982).

Enquanto ocorriam alterações governamentais, a Linha Piloto, localizada na Avenida Loureiro da Silva, com 150 metros de trilhos, sofria modificações. Em maio de 1983, foi instalado o veículo articulado, com capacidade para 300 passageiros, conforme figura 5 (ZERO HORA, 10.05.1983; 15.03.1983). No mesmo período, foi finalizada a adição de 400 metros de trilhos aos 150 metros já existentes e realizado o primeiro teste com passageiros (ZERO HORA, 12.05.1983).

Concomitantemente à realização dos testes, matérias jornalísticas veiculadas pela mídia demonstravam o sucesso destes. Por exemplo, uma matéria produzida pelo jornal Zero Hora, datada do dia 15 de abril de 1983, intitulava-se: “Aeromóvel, passando nos testes”.

A certeza apresentada pela mídia a respeito das potencialidades do Aeromóvel como meio de transporte de massa era questionada por alguns engenheiros e políticos, segundo relato de Cloraldino Severo. Por exemplo, o engenheiro Fúlvio Celso Petracco³², que fazia parte do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul (CREA/RS) via como principal problema da tecnologia a perda energética no processo de geração da propulsão do veículo (Sr. Cloraldino Severo, entrevista concedida em 20 de julho de 2013).

³¹ Carlos Veríssimo de Almeida Amaral é um economista e professor universitário, foi secretário do Planejamento Municipal de Porto Alegre de 1975 a 1979, durante a gestão do prefeito Guilherme Socias Vilella (PDS; PP) (PREFEITURA DE PORTO ALEGRE, 2013).

³² Fúlvio Celso Petracco era engenheiro mecânico e eletricitista, presidente do CREA do Rio Grande do Sul de 1985 a 1987 (CREA, 2013). Foi também deputado estadual pelo Rio Grande do Sul em 1964, quando teve o mandato cassado pela ditadura militar. Nos anos de 1986 e 1988, concorreu ao cargo de governador do Rio Grande do Sul. Foi um dos fundadores do Partido Socialista Brasileiro (PSB).



Figura 5 - Instalação do veículo no trecho experimental
Fonte: AEROMÓVEL BRASIL, 2011.

Essas incertezas seriam compartilhadas pelo então Ministro dos Transportes, Cloraldino Severo, que considerava que novos estudos de viabilidade técnica e econômica do Aeromóvel deveriam ser realizados, antes de se investir em novos trechos da tecnologia. Em suas palavras “havia uma pesquisa, aquilo não era uma aplicação em sistemas de transporte, era uma fase de um desenvolvimento tecnológico que estava sendo verificado, que não estava maduro. [...] Para que ele pudesse ser usado ele teria que estar totalmente comprovado” (Sr. Cloraldino Severo, entrevista concedida em 20 de julho de 2013).

Dessa forma, em novembro de 1983, foi assinado um contrato de avaliação do Aeromóvel entre o Ministério dos Transportes, representado pela EBTU, a Fundação Universidade-Empresa de Tecnologia e Ciências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FUNDATEC/UFRGS) e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT) (ZH, 02.11.1983; EMPRESA BRASILEIRA DE TRENS URBANOS, 1985). Ao final do período de testes, o Ministério dos Transportes se comprometeu a definir se o Aeromóvel seria homologado como sistema de transporte de massa (ZERO HORA, 02.11.1983).

Enquanto Cloraldino Severo negava a possibilidade de extensão do trecho experimental do Aeromóvel antes da conclusão dos testes com a tecnologia, Oskar Coester afirmava que a realização dos testes ficava limitada sem o prolongamento da via, pois o

contrato inicial assinado com o Ministro Eliseu Resende previa a construção de um trecho de um quilômetro de extensão, com duas estações.

Ao mesmo tempo em que os debates e estudos sobre a tecnologia aconteciam, diversos políticos e empresários visitavam o trecho experimental do Aeromóvel localizado na Avenida Loureiro da Silva, em Porto Alegre. Nas diversas visitas que esse sistema recebeu, multiplicavam-se as promessas de estudos de viabilidade e implantação de trechos do Aeromóvel, em diferentes cidades. Por exemplo, em março de 1984, o governador do Rio Grande do Sul, Jair Soares³³, anunciou a construção de um trecho do Aeromóvel ligando o centro de Porto Alegre à Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC/RS), uma linha com 12 quilômetros de extensão, passando pela Avenida Ipiranga (ZERO HORA, 24.03.1984). Com o anúncio do governador e o consequente debate e aprovação do trecho pelo Conselho Deliberativo da Região Metropolitana de Porto Alegre, a Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE) se reuniu com diretores da Metroplan para debater o problema da localização da linha do Aeromóvel na Avenida Ipiranga, onde a CEEE mantinha rede de alta tensão. Apesar deste problema, a CEEE se comprometeu a assessorar a Metroplan nos estudos técnicos de implantação do Aeromóvel (ZERO HORA, 06.04.1984). O resultado destes estudos técnicos não é conhecido³⁴, mas sabe-se que o governador Jair Soares pretendia buscar investimentos junto ao Banco Mundial para a construção deste trecho do Aeromóvel; pela ausência de informações posteriores a respeito disso, pode-se concluir que não tenha sido possível.

A decisão do Ministro dos Transportes, Cloraldino Severo, de não construir novos trechos do Aeromóvel em Porto Alegre antes da finalização dos estudos realizados pelo IPT e pela FUNDATEC gerou polêmica na cidade, levando à realização de uma audiência pública na Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul, com o objetivo de “expor sobre tão importante tema ligado ao transporte urbano, especialmente o Aeromóvel” (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO RIO GRANDE DO SUL, 1984, p. 1) ou, como afirmou Cloraldino Severo, o objetivo era: “dar à sociedade um esclarecimento do porque não se iria adiante, não se passava para a fase seguinte, quer dizer, de uma implantação para uma operação como sistema de transporte” (Sr. Cloraldino Severo, entrevista concedida em 20 de julho de 2013).

³³ Jair de Oliveira Soares foi governador do Rio Grande do Sul durante o período de 1983 a 1987, pelo PDS. Jair Soares é um cirurgião dentista e bacharel em ciências jurídicas e sociais.

³⁴ Não foi possível o acesso para a realização desta pesquisa aos estudos sobre a localização do trecho do Aeromóvel entre o centro de Porto Alegre e a PUC/RS, bem como os estudos técnicos realizados entre a CEEE e a Metroplan. Estes relatórios foram citados somente na referida matéria do jornal Zero Hora, assim, não sabemos se foram, de fato, realizados. Além disso, estes relatórios não foram encontrados no arquivo histórico do Sr. Oskar Coester, de onde provém grande parte do material documental utilizado nesta pesquisa.

A sessão na Assembleia contou com a presença de deputados, prefeitos, vereadores, secretários de estado, representantes da empresa Coester, representantes da Empresa Brasileira de Planejamento de Transporte (GEIPOT), da Metroplan, Fundatec, Trensurb, representantes do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul (CREA/RS), da Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul (Fiergs), do Sindicato dos Arquitetos, Sindicato dos Engenheiros, Ministro dos Transportes, Cloraldino Severo e seus assessores, entre outros. Durante a realização do debate, Cloraldino Severo foi questionado a respeito dos motivos pelos quais não foram implantados novos trechos do Aeromóvel na cidade de Porto Alegre, conforme prometido pelo governador do Rio Grande do Sul, Jair Soares. Ademais, Cloraldino Severo foi arguido a respeito da finalização dos estudos do Aeromóvel, previstos inicialmente para acontecer no prazo de um ano a partir da assinatura do contrato de avaliação. Na sequência, Cloraldino Severo expôs as razões pelas quais não se investiam em novos trechos de implantação do Aeromóvel, a saber, a inconclusão dos testes programados de avaliação técnica e econômica do projeto. Quanto à implantação prometida por Jair Soares, Cloraldino Severo afirmou que só iria tomar uma decisão final após inteirar-se da excelência dos resultados obtidos nos testes (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO RIO GRANDE DO SUL, 1984). Para ilustrar seu argumento desfavorável à extensão do trecho do Aeromóvel, Cloraldino Severo expôs uma série de lâminas contendo imagens e gráficos elaborados especialmente para o debate e que esboçavam suas críticas a aspectos técnicos e econômicos do Aeromóvel que precisavam ser mais bem esclarecidos (Sr. Cloraldino Severo, entrevista concedida em 20 de junho de 2013).

Após a audiência realizada na Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul, seguiu-se uma resposta da empresa Coester às colocações de Cloraldino Severo. A resposta da Coester encontra-se em um relatório intitulado: “Esclarecimentos sobre as colocações do Sr. Ministro dos Transportes na Comissão de Assuntos Municipais da Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul”. Neste relatório, muitos aspectos técnicos e econômicos do Aeromóvel apontados por Cloraldino Severo como problemáticos receberam uma resposta da empresa Coester, como será posteriormente demonstrado.

Os resultados do relatório encomendado pelo Ministério dos Transportes foram apresentados em março de 1985. Os resultados caracterizaram o Aeromóvel como um sistema de transporte em estágio de desenvolvimento, sendo necessário o aperfeiçoamento de diversos componentes do sistema. Recomendava-se, assim, a complementação dos estudos até então efetuados. Neste sentido, indicava-se que os resultados apresentados pelo relatório deveriam

ser entendidos como subsídios para o aperfeiçoamento técnico do sistema (EMPRESA BRASILEIRA DE TRENS URBANOS, 1985).

Após a apresentação do parecer final do conselho técnico, seguiu-se uma resposta da empresa Coester, com comentários sobre todos os pontos considerados deficientes com relação ao Aeromóvel. A principal crítica elaborada por técnicos da empresa referentes às conclusões apresentadas no parecer se relacionavam às condições inacabadas da obra construída na Avenida Loureiro da Silva, até então com 500 metros de extensão “utilizável” e sem a instalação de muitos equipamentos considerados importantes para um bom desenvolvimento dos testes. Recomendava-se, desta forma, a conclusão da Linha Piloto para que fosse possível realizar a verificação prática dos componentes do Aeromóvel em condições adequadas.

3.3 Mais controvérsias e um fechamento parcial (1986-1993)

Ao longo do ano de 1985, novos trechos de implantação do Aeromóvel são anunciados. Em janeiro do referido ano, uma matéria do jornal Zero Hora divulgava a extensão do trecho localizado na Avenida Loureiro da Silva até a Praça da Alfândega, no centro histórico de Porto Alegre, com possíveis recursos a serem adquiridos pelo governo estadual do Rio Grande do Sul, cujo governador era Jair Soares, com o Banco Mundial (ZERO HORA, 10.01.1985).

Após a decisão do governador, a Metroplan realizou um estudo sobre o traçado para a extensão da linha do Aeromóvel pelo centro de Porto Alegre, partindo da Avenida Loureiro da Silva até a Praça da Alfândega, passando pela Avenida Sete de Setembro. A divulgação do trecho para implantação do Aeromóvel não foi bem recebida pela Subsecretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN), segundo matérias veiculadas pelo Zero Hora. A ideia de estender o trecho passando pela Avenida Sete de Setembro foi criticada, sugerindo-se, no lugar disto, a construção de um trecho que passasse pela Avenida Mauá. A SPHAN colocou-se contra a implantação do Aeromóvel na Avenida Sete de Setembro porque culminaria em perdas da paisagem histórica do centro de Porto Alegre, tendo em vista “o impacto que uma estrutura do porte da que sustenta o deslocamento do veículo ocasionará sobre as caixas de muros organizadas por ruas do centro e a competição de formas que tal estrutura haveria de impor aos bens culturais urbanos já consagrados”. Ademais, existiriam “ameaças latentes sobre a integridade de alguns dos espaços urbanos mais nobres e tradicionais da cidade, como a Praça da Alfândega, a Praça Montevideu e a Praça XV”,

comprometendo os valores culturais e paisagísticos de Porto Alegre (ZERO HORA, 17.03.1985).

Em maio de 1985, aconteceram novas substituições no governo, assumindo o Ministério dos Transportes José Reinaldo Tavares³⁵, que nomeou para diretor da EBTU, Telmo Magadan³⁶. A EBTU se comprometeu a realizar novos estudos de viabilidade técnica e de implantação do Aeromóvel, dando continuidade aos estudos já realizados durante a gestão de Cloraldino Severo, com o apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia (ZERO HORA, 26.07.1985). Em setembro de 1985, foi divulgado o financiamento da extensão do trecho experimental do Aeromóvel, da Avenida Loureiro da Silva até a Avenida Presidente João Goulart, em Porto Alegre, pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, por intermédio da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).

Com a divulgação e possibilidade de extensão do trecho experimental do Aeromóvel em Porto Alegre, ocorreram novos debates. Além da Subsecretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN), que já havia se manifestado anteriormente, posicionaram-se contrários ao prolongamento da via do Aeromóvel pela Avenida Sete de Setembro o Instituto dos Arquitetos do Brasil (IAB/RS) e o Conselho Municipal do Patrimônio Histórico e Cultural (Comphac). Segundo matéria do jornal Zero Hora, o Comphac tinha uma tendência a “desaconselhar a construção de pesadas estruturas de concreto para dar suporte ao Aeromóvel em áreas onde se encontram antigos prédios históricos da capital gaúcha”³⁷. A respeito desta discussão, a colocação de Oskar Coester para o Zero Hora foi a seguinte: “mesmo a pintura de uma parede muda a fisionomia de uma área, quanto mais um projeto de transporte de massa, que pretende ser viável economicamente e, portanto, é planejado para aonde as pessoas estão” (ZERO HORA, 12.07.1988).

Em outubro de 1988, a empresa SurCoester assinou um “ato de intenção” com a prefeitura de Porto Alegre, cujo prefeito era Alceu Collares, para a extensão do trecho do Aeromóvel no centro da capital, com possibilidade de financiamento pelo Banco do Brasil (ZERO HORA, 07.10.1988).

O trecho experimental de um quilômetro do Aeromóvel, que serviria para a realização de testes com a tecnologia, foi finalizado em 1987 (figura 6). No entanto, a construção da

³⁵ José Reinaldo Tavares (PSB, atualmente) é um engenheiro civil. Foi Ministro dos Transportes de 1986 a 1990.

³⁶ Telmo Magadan é um arquiteto, foi diretor da EBTU de 1985 a 1989.

³⁷ As interpretações da SPHAN, do IAB e do Comphac sobre o Aeromóvel são oriundas das matérias veiculadas pelo Zero Hora, pois não entrevistamos representantes destas instituições na presente pesquisa. O debate entre os grupos favoráveis à extensão do trecho experimental do Aeromóvel e as referidas instituições foram mencionados apenas pela mídia, por esse motivo, não consideramos este um grupo social relevante para as finalidades desse estudo. Ademais, estas instituições se posicionaram de forma crítica ao traçado de implantação da linha do Aeromóvel, não elaborando críticas a respeito de seu funcionamento técnico.

segunda estação, tal como planejado inicialmente, foi negada pela Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV), conforme matéria veiculada pelo jornal Zero Hora (ZERO HORA, 22.05.1989). As razões constantes na matéria para a negativa do órgão foram que a obra “induzia à continuidade do prolongamento da linha”, algo considerado indesejado pelo órgão.



Figura 6 - Trecho experimental do Aeromóvel na Avenida Loureiro da Silva, em Porto Alegre.
Fonte: AEROMÓVEL BRASIL, 2011.

Enquanto a extensão do trecho experimental em Porto Alegre continuava em debate, Oskar Coester assinou, em junho de 1988, um contrato concedendo ao grupo indonésio P.T. Citra Patenindo Nusa Pratama o direito de empregar a tecnologia Aeromóvel em um anel de 3,2 km em Jacarta, capital da Indonésia (ZERO HORA, 06.07.1988; COESTER, 2013). Este trecho funciona em um parque temático e foi inaugurado no dia 20 de abril de 1989 (AEROMÓVEL BRASIL, 2011).

No início da década de 1990, o prolongamento da linha do Aeromóvel implantado na Avenida Loureiro da Silva pelo centro de Porto Alegre continuava em discussão. A negociação para a extensão da linha se dava entre a empresa SurCoester e a prefeitura da capital. Segundo matéria veiculada pelo jornal Zero Hora, o projeto encontrava dois problemas: a indefinição sobre o traçado do trecho e a falta de recursos da empresa SurCoester, devido ao plano de estabilização econômica (ZERO HORA, 28.05.1990).

No ano de 1991, foi divulgado no jornal Zero Hora a negociação entre engenheiros da SurCoester e secretários da prefeitura municipal de Porto Alegre a respeito do prolongamento da linha do Aeromóvel pelo centro da cidade (ZERO HORA, 25.04.1991). Em 1992, matéria do Zero Hora demonstrou as incertezas da Secretaria Municipal dos Transportes (SMT) sobre a operacionalidade do Aeromóvel em Porto Alegre, principalmente no que diz respeito à tarifa que seria cobrada caso a implantação da tecnologia viesse a acontecer. O secretário dos transportes da prefeitura afirmou, na época, que não poderia calcular o preço da tarifa sem conhecer a demanda prevista e o custo de operação por quilômetro rodado. Por outro lado, a empresa SurCoester afirmou que somente seria possível realizar estudos sobre a demanda de passageiros e o custo de operação quando o traçado da linha estivesse definido (ZERO HORA, 05.06.1992).

Em 1993, o prefeito de Porto Alegre, Tarso Genro, anunciou um estudo de viabilidade da implantação do Aeromóvel na cidade (ZERO HORA, 13.01.1993). Em 1994, foi anunciado pelo jornal Zero Hora o lançamento de uma licitação internacional pela prefeitura da capital para a exploração da linha do Aeromóvel, com o objetivo de “atrair a iniciativa privada para a obra e posteriormente para a sua administração, inclusive na cobrança da tarifa do sistema” (ZERO HORA, 06.01.1994). Pelas notícias posteriores veiculadas pelo referido jornal, a iniciativa privada não se interessou em investir na tecnologia, tendo em vista que o retorno do investimento seria a longo prazo, mais especificamente, em torno de quinze anos (ZERO HORA, 15.06.1997).

Após o ano de 1993, não apareceram referências a debates adicionais a respeito do Aeromóvel nas matérias divulgadas pelo jornal Zero Hora, assim como nas entrevistas realizadas. As matérias subsequentes apontavam o “abandono” do projeto em Porto Alegre e o “sucesso” de sua implantação na Indonésia, onde “os três veículos deslizam suavemente por vigas suspensas, integrados à paisagem arborizada do parque, transportando turistas com segurança e conforto” (ZERO HORA, 28.05.1994; 13.11.1999). Desta forma, concluímos que, posteriormente ao ano de 1993, ocorreu um fechamento parcial das controvérsias em torno do Aeromóvel, que serão reabertas na década de 2000.

3.4 Reabertura das controvérsias em torno do Aeromóvel (2001-2013)

Em 2001, iniciou-se um estudo de demanda para o Aeroporto Internacional Salgado Filho e para a estação metrô da Trensurb, desenvolvido pelo Laboratório de Sistemas de

Transportes (LASTRAN) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) (AEROMÓVEL BRASIL, 2013)³⁸.

Em março de 2001, matéria do jornal Zero Hora afirmou o interesse da prefeitura de Porto Alegre, cujo prefeito na época era Tarso Genro (PT), em reativar o projeto do Aeromóvel, o que seria realizado em parceria com empresas privadas. O objetivo era que empresas privadas ficassem responsáveis pela execução do projeto, enquanto que a prefeitura concederia a linha para ser explorada (ZERO HORA, 24.03.2001). Em setembro do mesmo ano, Zero Hora divulgou a assinatura de um protocolo de intenções entre a prefeitura de Porto Alegre e a empresa Aeromóvel Brasil para implantação do Aeromóvel na cidade (ZERO HORA, 18.09.2001).

Em 2004, Oskar Coester dialogou com o Ministro da Ciência e da Tecnologia, Sérgio Machado Resende, a respeito do Aeromóvel, tentando convencê-lo sobre a importância de se investir naquela tecnologia, dizendo:

“Ministro, o Brasil tem uma Embraer porque criou o ITA [Instituto Tecnológico de Aeronáutica] e o CTA [Centro Técnico Aeroespacial] primeiro. Sem conhecimento não se faz nada. Por que a gente não faz um convênio entre a PUC e a UFRGS?” E aí saiu um projeto na PUC (Sr. Oskar Coester, entrevista concedida em 05 de novembro de 2012).

Assim, no mesmo ano, o Ministério da Ciência e da Tecnologia criou um Grupo de Trabalho com engenheiros e pesquisadores para analisar o sistema Aeromóvel em seus aspectos técnicos (AEROMÓVEL BRASIL, 2013).

O resultado do relatório recomendava o Aeromóvel como “uma tecnologia portadora de futuro, até para o Brasil exportar [...]. Porém, dizia nesse relatório, que o Aeromóvel não era uma tecnologia totalmente evoluída, que faltava seu desenvolvimento” (Sr. Edgar Bortolini, entrevista concedida em 18 de abril de 2013). Recomendava-se, assim, “iniciativas de fomento capazes de capacitar o fabricante e fornecedores para o atendimento de projetos futuros” entendendo como potenciais aplicações do Aeromóvel, ligações entre aeroportos e terminais, entre aeroportos e centros comerciais, *shooping centers* e similares (TRENSURB, 2008)³⁹.

³⁸ Os motivos que levaram o LASTRAN a se envolver com o estudo de demanda do Aeromóvel não são conhecidos, pois essa informação consta apenas em um catálogo de divulgação do Aeromóvel elaborado pela empresa Aeromóvel Brasil.

³⁹ As informações a respeito dos resultados do relatório foram acessadas por meio de entrevistas e material documental, pois não obtivemos acesso ao estudo original, que se tratava de uma pesquisa elaborada pelo Ministério da Ciência e da Tecnologia, não disponibilizada no arquivo da empresa Aeromóvel Brasil.

Após a apresentação dos resultados do relatório, a Finep indagou a PUC/RS sobre ela desenvolver estudos a respeito da tecnologia, a qual afirmou que apoiaria a empresa Aeromóvel Brasil. “E aí nós escrevemos, em 2005, o primeiro projeto para submeter ao governo, à Finep, para que ela aportasse recursos públicos pra gente completar o desenvolvimento” (Sr. Edgar Bortolini, entrevista concedida em 18 de abril de 2013). Assim, foi assinado um convênio entre a empresa Aeromóvel Brasil e a PUC/RS para a realização conjunta de estudos da tecnologia (ZERO HORA, 27.08.2005). Em meados de 2005, a Finep sugeriu a inclusão de uma universidade pública para unir-se à equipe, sendo escolhida a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que já havia elaborado estudos sobre o Aeromóvel na década de 1980 (PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA, 2013).

O projeto denominado “Conexão Inteligente”, envolvendo a PUC/UFRGS/FINEP e Aeromóvel Brasil foi criado em 2007 e estruturado em duas fases: pesquisa e desenvolvimento e construção de uma linha operacional no campus da PUC/RS, passando sobre a Avenida Ipiranga (AEROMÓVEL BRASIL, 2013; ZERO HORA, 04.03.2007). A primeira etapa do projeto foi estruturada em 17 “metas físicas” e envolveu 58 professores e 40 bolsistas, em dez laboratórios das duas universidades, “onde serão avaliados aspectos urbanísticos, ambientais e de performance aplicados à mobilidade urbana” (TRENSURB, 15.05.2007; ZERO HORA 17.05.2007). Entre as “metas físicas” estão:

Estudo técnico e econômico comparativo entre a tecnologia Aeromóvel e suas concorrentes em nível mundial; estudo de traçado e demanda para o campus PUC/RS; estudo de viabilidade técnica, econômica, comercial e ambiental da linha operacional; plano de certificação e estudo das normas internacionais aplicáveis; estudo da confiabilidade do sistema Aeromóvel; construção de um protótipo em escala real (PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA, 2013).

A etapa II “trata-se de uma linha que fará a união dos dois lados do campus da PUC/RS, realizando a travessia da Avenida Ipiranga e será construída para ampliar as pesquisas do sistema Aeromóvel na PUC/RS e na UFRGS” (PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA, 2013). No projeto original, esta linha teria 2,27 km de extensão, com seis estações, operando com veículo com capacidade de até 50 lugares, interligando o Hospital São Lucas e o Parque Centro Esportivo da PUC/RS (TRENSURB, 15.05.2007). A construção da linha também teria como objetivo a certificação internacional do sistema (ZERO HORA, 09.03.2007). Segundo relato de Edgar Bortolini, essa linha experimental ainda será construída e servirá para a realização de testes com o Aeromóvel (Sr. Edgar Bortolini, entrevista concedida em 18 de abril de 2013).

Como resultado do acordo entre a PUC/RS, UFRGS e Finep, foi desenvolvido um manual de normas para sistemas classificados como *Automated People Mover (APM)*⁴⁰ no Brasil, publicadas em agosto de 2012 pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), e que passaram a vigorar a partir de setembro de 2012.

Em 2006, Infraero e Trensurb começaram a estudar a implantação do Aeromóvel ligando a Estação Aeroporto do Trensurb ao terminal do Aeroporto Internacional Salgado Filho, em Porto Alegre, distantes cerca de um quilômetro (ZERO HORA, 15.11.2006). Conforme Humberto Kasper, na época superintendente de Desenvolvimento e Expansão da Trensurb:

A ideia originária [nasce de uma] proposta [da Infraero] de ligar os terminais dela com a tecnologia Aeromóvel. E na época o presidente [da Trensurb] Marco Arildo Prates da Cunha e eu [Humberto Kasper], em contato com a Infraero, começamos a tratar esse tema, em contato também com a Coester. E na época nós analisamos e concluímos que nós não poderíamos atender um projeto exclusivamente privado da Infraero, ou seja, atender suas ligações internas. Mas, que nós poderíamos trabalhar uma ideia de projeto ligando um sistema de transporte público a outro sistema de transporte público, pra buscar financiamento público. E aí que nasceu a ideia (Sr. Humberto Kasper, entrevista concedida em 27 de maio de 2013).

No mesmo período, o Ministro das Cidades, Márcio Fortes de Almeida, conheceu o projeto experimental do Aeromóvel, localizado na Avenida Loureiro da Silva, em Porto Alegre (ZERO HORA, 15.11.2006).

Em 2007, a Trensurb assinou um protocolo de intenções com a empresa Aeromóvel Brasil, com o objetivo de participar de estudos de pesquisa e desenvolvimento do sistema Aeromóvel, em parceria com a PUC/RS, UFRGS e com apoio da Finep (TRENSURB, 2013), “com o interesse de integrar, futuramente, pontos de atração de usuários às estações do metrô” (TRENSURB, 17.05.2007).

Em 2008, a Trensurb incluiu a construção de uma linha do Aeromóvel entre a Estação Aeroporto da Trensurb e o Aeroporto Internacional Salgado Filho como um dos planos de expansão da empresa com vistas à definição de Porto Alegre como uma das cidades sedes da Copa do Mundo de 2014 (TRENSURB, 30.10.2008), introduzindo o projeto no Programa de Aceleração do Crescimento da Mobilidade Urbana (PAC), pelo Ministério das Cidades (TRENSURB 29.02.2008). A Trensurb contava também com o apoio do Ministério da

⁴⁰ *Automated People Mover (APM)*, traduzido como Sistema Movimentador Automático de Pessoas, conforme ABNT 16074-1:2012, são sistemas de média capacidade que começaram a se desenvolver na década de 1970. As principais características que definem esse tipo de modal são: operação automatizada, utilização de via exclusiva e elevada, alta frequência, tamanho reduzido e leveza. Esse tipo de sistema possui como principal nicho de mercado os aeroportos (PEREIRA, 2008).

Ciência e da Tecnologia para a implantação do Aeromóvel nesta ligação (TRENSURB, 18.11.2008).

Em junho de 2009, a Trensurb, por intermédio do seu Diretor Presidente, Marco Arildo Cunha, seu Superintendente de Desenvolvimento e Expansão, Humberto Kasper e seu gerente de Mobilidade, Sidemar Francisco da Silva, “apresenta ao vice-prefeito de Porto Alegre e titular da Secretaria Extraordinária da Copa do Mundo de 2014 (Secopa), José Fortunati, o Estudo de Viabilidade Urbana para a implantação da linha do Aeromóvel que ligará a Estação Aeroporto da Trensurb ao terminal do Aeroporto Internacional Salgado Filho” (TRENSURB, 15.06.2009).

No mês seguinte, o Estudo de Viabilidade Urbana do Aeromóvel foi aprovado pela Comissão de Análise Urbanística e Gerenciamento (CAUGE) da Secretaria do Planejamento Municipal (SPM) de Porto Alegre (TRENSURB, 17.07.2009)⁴¹.

Em 2010, a Trensurb lançou os editais para licitação das obras do Aeromóvel. Em agosto de 2011, as obras começaram a ser feitas. O projeto previa a ligação da Estação Aeroporto da Linha 1 ao novo terminal do Aeroporto Internacional Salgado Filho, com extensão de 998 metros, com dois veículos com capacidade para 150 e 300 passageiros cada, percorrendo esta distância em aproximadamente 90 segundos e com valor inicial estimado de 30 milhões de reais (ZERO HORA, 15.08.2011). O valor do bilhete do Trensurb incluiria a passagem para o Aeromóvel, ou seja, não haveria custos para os passageiros do Aeromóvel (ZERO HORA, 08.11.2011).

Em 2011, foi anunciada, pelo Zero Hora, a assinatura de um termo de cooperação para avaliação do projeto Aeromóvel entre a prefeitura de Porto Alegre e a Trensurb, em uma linha que ligaria o Centro da cidade à Zona Sul, com sete quilômetros de extensão, partindo da Avenida Presidente João Goulart até a Avenida Diário de Notícias, onde se localiza o Jockey Club da capital (ZERO HORA, 16.12.2011).

Em 2012, foi divulgado pelo jornal Zero Hora a assinatura de um protocolo de intenção e cooperação entre a prefeitura de Porto Alegre e a Trensurb, prevendo a realização de um estudo de viabilidade para implantação de uma linha do Aeromóvel na cidade de Canoas, Rio Grande do Sul, ligando dois de seus bairros (Mathias Velho e Guajuviras). Ademais, o Zero Hora anunciava a construção de uma nova linha do Aeromóvel no Aeroporto

⁴¹ Não possuímos informações a respeito de estudos comparativos entre o Aeromóvel e outras tecnologias similares para a implantação da linha interligando o Aeroporto Salgado Filho à Estação Aeroporto da Trensurb. Os estudos de viabilidade urbana do Aeromóvel não nos foram disponibilizados pela empresa Trensurb. Os detalhes a respeito da negociação e posterior negativa para o acesso a esse relatório será esclarecido posteriormente.

Internacional Salgado Filho, transportando passageiros entre seus terminais (ZERO HORA, 13.04.2012).

A linha do Aeromóvel que liga a Estação Aeroporto da Trensurb ao Aeroporto Internacional Salgado Filho foi inaugurada no dia 10 de agosto de 2013, com a presença da Presidenta da República, Dilma Rousseff, e do Ministro das Cidades, Agnaldo Ribeiro (ZERO HORA, 10.08.2013). O primeiro veículo instalado, com capacidade para 150 passageiros, pode ser visualizado na figura 7, abaixo.



Figura 7 - Trecho do Aeromóvel no Aeroporto Salgado Filho, em Porto Alegre.
Fonte: PORTAL DA COPA (2013).

Com a inauguração do trecho do Aeromóvel, iniciaram viagens experimentais com duração de dois meses, em um intervalo de tempo de operação diária reduzido. Após este período, o Aeromóvel iniciou viagens comerciais (ZERO HORA, 11.08.2013). O segundo veículo instalado no trecho, com capacidade de transporte de 300 passageiros, foi instalado no mês de outubro de 2013. Os dois veículos, com diferentes capacidades de transporte, não funcionam de maneira simultânea, mas conforme a demanda de passageiros (ZERO HORA, 14.10.2013). A demanda prevista é de sete mil passageiros por dia. O custo final do projeto ficou em torno de 37 milhões de reais, com passagens custando R\$ 1,70 (ZERO HORA, 11.08.2013).

Em dezembro de 2013, o jornal Zero Hora divulgou um acordo entre a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e a Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE)

para a viabilização de um projeto de pesquisa e desenvolvimento de energias alternativas para o Aeromóvel, com a consequente instalação de duas mil placas de energia solar no mesmo. A instalação das placas solares poderia “aumentar a energia durante o deslocamento do Aeromóvel”. O financiamento para esta instalação foi obtido por meio de um edital da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), voltado a projetos de energia alternativa (ZERO HORA, 09.12.2013).

Uma das principais vantagens apontadas pelos defensores do Aeromóvel nas décadas de 2000 e 2010 é o fato de que tal tecnologia não emite poluentes gasosos, sendo por este motivo considerada uma tecnologia ambientalmente sustentável, uma “tecnologia limpa” (Sr. Sidemar da Silva, entrevista concedida em 06 de junho de 2013). Por exemplo, um catálogo divulgado pela Trensurb, em 2013, caracteriza o Aeromóvel como “uma nova e revolucionária opção de transporte público automatizado e sem prejuízos ao meio ambiente” (TRENURB, 2013). Essas interpretações sobre as vantagens do Aeromóvel estão relacionadas à emergência das preocupações ambientais que afloraram nas últimas décadas. Como afirmou Edgar Bortolini:

Na década de 2000, começou a se pensar muito em meio ambiente. Ocorreram os grandes congressos internacionais de sustentabilidade, ambiente. Então, a causa ambiental aflorou no mundo. O buraco de ozônio, toda essa preocupação internacional. E isso foi um vetor muito forte, porque até então uma das grandes vantagens do Aeromóvel que era propalada era o fato de não gerar CO₂, não poluir. Mas isso ninguém dava importância, que era um sistema limpo (Sr. Edgar Bortolini, entrevista concedida em 18 de abril de 2013).

No mesmo sentido, Diego Abs afirmou que “nos anos 1980 ninguém estava nem aí para o meio ambiente. O Aeromóvel era uma bobagem. Hoje não, hoje as pessoas pensam” (Sr. Diego Abs, entrevista concedida em 18 de julho de 2013). De fato, nos últimos 30 a 40 anos, as questões ambientais emergiram como um problema social, “atualmente discutidos por amplos e variados setores da sociedade”⁴² (GERHARDT; ALMEIDA, 2005, p. 1).

Uma das primeiras abordagens a tratar a problemática ambiental no século XX foi a perspectiva da ecologia radical que se traduziu na formação de uma “sensibilidade ecológica” por parte de alguns grupos sociais. A ecologia radical deu lugar ao chamado “ambientalismo

⁴² Os motivos que fizeram com que emergisse essa “sensibilidade ambiental” podem ser interpretados de maneiras diferentes. Uma primeira interpretação aponta o agravamento da poluição e o esgotamento de recursos naturais como fatores que levaram a população a “tomar consciência” do perigo que representam os danos ao meio ambiente. Uma segunda perspectiva chamada evolutiva aponta para a acumulação das discussões sobre os problemas ambientais como fator decisivo para a atual preponderância dessas questões enquanto problema social. Por fim, há a interpretação de que a emergência da questão ambiental como problema social relaciona-se a uma mudança sociocultural que implicou a emergência da problemática ambiental como um problema socialmente construído (GERHARDT; ALMEIDA, 2005).

moderado”, com a realização de conferências e debates ligados à problemática ambiental, como a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, em 1972 (JATOBÁ; CIDADE; VARGAS, 2009).

Neste momento sublinhava-se o paradoxo entre o crescimento econômico e a preservação ambiental e surgia uma nova proposta de desenvolvimento, que levasse em conta a finitude dos recursos naturais globais, o chamado desenvolvimento sustentável⁴³, introduzido por meio do relatório Brundtland, de 1987 (JATOBÁ; CIDADE; VARGAS, 2009).

A partir da Rio-92, a segunda conferência mundial comparável à de Estocolmo, realizaram-se debates, encontros e conferências internacionais com a finalidade de definir metas e implantar políticas a respeito da problemática ambiental, em especial, das mudanças climáticas⁴⁴. Esta problemática tornou-se ainda mais central com a divulgação do quarto relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas da Organização das Nações Unidas (IPCC/ONU), em 2007, cujo conteúdo afirmava que o aquecimento global é fruto de causas antropogênicas (JATOBÁ; CIDADE; VARGAS, 2009).

Desta maneira, conforme salientado pelos atores, a partir da década de 1970, afloraram as preocupações com o meio ambiente, que se traduzem na realização de conferências, debates e acordos globais com a finalidade de minimizar as degradações ao meio ambiente e as consequências do aquecimento global. O fato de que o Aeromóvel dependia de uma fonte elétrica, sem emissão direta de poluentes gasosos, era, neste contexto, visto como uma vantagem da tecnologia.

Este capítulo procurou apresentar a história do Aeromóvel na cidade de Porto Alegre/RS, durante o período de tempo que se estendeu do final da década de 1960 até o ano de 2013. Ademais, procuramos reconstruir alguns aspectos relacionados ao contexto social que marcaram este período, a partir do relato de nossos entrevistados, com a complementação por meio de referências bibliográficas. Desta forma, o objetivo deste capítulo foi localizar os acontecimentos relativos ao desenvolvimento do Aeromóvel em um espaço/tempo, a fim de

⁴³ Que evoluiu a partir do conceito de ecodesenvolvimento, que busca conciliar crescimento quantitativo com desenvolvimento qualitativo e que surgiu no Informe Founex em 1971, na Conferência de Cocoyoc, em 1974 e no Seminário organizado pela Fundação Dag Hammarskjöld, na Suécia, em 1975 (JATOBÁ; CIDADE; VARGAS, 2009).

⁴⁴ Por exemplo, em 1997, foi assinado o Protocolo de Quioto.

situar posteriormente as controvérsias em torno do mesmo (o que será realizado ao longo do capítulo quatro).

A descrição da história do Aeromóvel nos permitiu visualizar os diferentes atores e grupos sociais que se envolveram com a construção da tecnologia ao longo do tempo. Ademais, foi possível percebermos que o processo de construção do Aeromóvel não seguiu um caminho linear, mas foi permeado por debates e por “idas e vindas” do projeto, relativas ao apoio ou a crítica que recebia por parte dos diferentes grupos envolvidos. Essa história demonstra que o desenvolvimento da tecnologia responde a interesses, negociações e controvérsias entre distintos grupos sociais.

Anteriormente à exposição das controvérsias que se estabeleceram em torno do Aeromóvel, fruto das diferentes interpretações formuladas sobre o mesmo pelos grupos sociais, iremos descrever os procedimentos metodológicos empregados no desenvolvimento deste estudo, assim como alguns fundamentos epistemológicos que nortearam a construção do problema de pesquisa, os procedimentos de investigação e a análise dos dados.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente capítulo tem como objetivo expor a metodologia utilizada para a realização dessa pesquisa. Desse modo, iremos apresentar alguns dos fundamentos epistemológicos que orientaram as técnicas de pesquisa, bem como os procedimentos metodológicos adotados para a delimitação do universo de pesquisa, para a geração dos dados e para a análise dos mesmos.

O capítulo inicia com uma breve reflexão a respeito de algumas contribuições epistemológicas da sociologia do conhecimento científico e da tecnologia, em especial, o conceito de relativismo metodológico. Posteriormente, iremos apresentar detalhadamente as estratégias utilizadas para a delimitação do universo de pesquisa, a saber, a busca por referência a atores ou grupos sociais no jornal Zero Hora e nas entrevistas realizadas, a partir da indicação de nossos entrevistados. As técnicas de geração de dados serão apresentadas na terceira seção deste capítulo, e consistiram na realização de entrevistas narrativas com integrantes dos grupos sociais relevantes e coleta de material documental como relatórios técnicos, catálogos de divulgação do Aeromóvel, ata de audiência da Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul, entre outros. Na quarta seção do capítulo, apresentaremos o tipo de análise de dados utilizada nesta pesquisa, que se constituiu a partir da combinação entre elementos da análise proposta por Schutze, da análise argumentativa e temática.

4.1 Considerações a respeito de alguns aspectos epistemológicos da sociologia do conhecimento científico e da sociologia da tecnologia

Todas as etapas da presente pesquisa foram pensadas tendo como referência os fundamentos epistemológicos presentes no Programa Forte, Programa Empírico do Relativismo e na Teoria da Construção Social da Tecnologia, pois, como afirma Bourdieu (1989, p. 24): “as opções técnicas mais ‘empíricas’ são inseparáveis das opções mais ‘teóricas’ de construção do objeto”. Desta forma, consideramos importante realizar uma breve exposição a respeito dos principais pressupostos teóricos que orientaram a formulação do problema de pesquisa, dos procedimentos de investigação e da análise dos dados.

Uma das características que distingue as abordagens acima mencionadas de outras perspectivas sociológicas (como a teoria bourdieusiana) é a valorização do discurso dos atores sobre a realidade em que eles vivem, importando as distintas interpretações formuladas a respeito de um determinado fenômeno da vida social. Esta flexibilidade interpretativa é considerada fruto da vida social, dos distintos contextos sociais vivenciados pelos atores e é

importante em si mesma. Desta maneira, a tarefa do sociólogo é descrever os diferentes sentidos formulados sobre um mesmo objeto ou fenômeno, o que os autores denominam *relativismo metodológico*.

O relativismo metodológico é uma posição que deriva dos conceitos de simetria e reflexividade formulados pelo Programa Forte, implicando que durante o processo de pesquisa todas as crenças sejam consideradas verdadeiras, pois são relativas

À situação social dos pensadores que as produziram: as ideias e conjecturas que são capazes de conceber; os problemas que os afligem; o jogo entre os pressupostos e as críticas em seu ambiente; seus propósitos e objetivos, etc. (BLOOR, 2008, p. 238).

Esta posição implica que a verdade e a falsidade das afirmações científicas e a eficiência da tecnologia não são derivadas da natureza, mas constituídas em processos sociais (BIJKER, 2010). Desta forma, o pesquisador social não deve definir *a priori* quais crenças são verdadeiras e quais crenças são falsas. A verdade e a falsidade serão definidas a partir da aceitação e credibilidade que as teorias possuem em relação a uma determinada coletividade (BLOOR, 2008). Recusa-se, assim, a possibilidade de uma explicação única, legítima ou “verdadeira” por parte do pesquisador social que supere aquilo que os atores dizem a respeito de suas vidas. A tarefa não é realizar uma ruptura entre o discurso dos atores e o discurso sociológico, considerando os atores como “informantes”, mas justamente o contrário, tomar o discurso controverso sobre um mesmo fenômeno como intrinsecamente importante.

A mesma reflexão sobre o conhecimento em geral é válida para a sociologia. Considera-se que o discurso produzido pelos sociólogos a respeito de um mesmo fenômeno social pode variar, dependendo do problema de pesquisa, dos pressupostos teóricos adotados durante o transcorrer da investigação, dos interesses e expectativas do pesquisador. Estes fatores condicionam o olhar do pesquisador sobre o fenômeno investigado e são fruto do contexto social e histórico em que a pesquisa é realizada e das diferentes teorias aceitas na esfera científica (BLOOR, 2008). Assim como as teorias, o fenômeno investigado também se modifica ao longo do tempo, levando a diferentes preocupações teóricas por parte do investigador. Desta forma, torna-se importante levar em conta todo o contexto social e histórico de desenvolvimento da investigação. O resultado destas reflexões sobre o processo do conhecimento faz com que o objetivo da pesquisa não seja a busca de uma “verdade” sobre

o fenômeno investigado, mas uma forma de compreendê-lo, sendo possíveis outras compreensões, tão legítimas quanto esta⁴⁵.

Estes pressupostos teóricos sobre o processo de construção do conhecimento possuem algumas implicações metodológicas sobre a pesquisa aqui apresentada. Uma delas, baseada na ideia de um relativismo metodológico, consiste em “ouvir os atores”, compreender suas expectativas e frustrações, problemas e vantagens que enxergam com relação ao fenômeno investigado. Os significados muitas vezes controversos sobre a tecnologia foram tomados como intrinsecamente importantes e verdadeiros, constituindo o resultado final da investigação. A etapa da investigação que consiste em escutar os atores tentou ser fiel ao discurso destes e, ao mesmo tempo, evitar ser tomado pelo “olhar do outro”, ou seja, evitar considerar um discurso como mais legítimo ou mais verdadeiro do que outro (ALMEIDA, 2013).

Portanto, a ênfase da pesquisa recai sobre os distintos significados formulados por diferentes grupos sociais a respeito da tecnologia, sendo por este motivo uma pesquisa de *caráter qualitativo*. A estratégia de pesquisa utilizada é o *estudo de caso* do processo que se caracteriza por tentativas de implantação do Aeromóvel em Porto Alegre/RS, iniciado no final da década de 1970 e que se estende até o ano de 2013. A escolha deste método de investigação relaciona-se com o tipo de problema de pesquisa apresentado e com a complexidade da pesquisa realizada, possibilitando lidar com as relações entre o fenômeno investigado e seu contexto histórico e social, além de permitir o uso de estratégias múltiplas de produção de dados, tais como entrevistas e análise de documentos como matérias jornalísticas e relatórios técnicos (YIN, 2010).

A investigação empírica constitui-se por duas etapas. A primeira etapa de pesquisa consistiu na busca de registros impressos na mídia de Porto Alegre, desde a década de 1970, em que começaram os primeiros testes com o Aeromóvel. A mídia escolhida foi o jornal Zero Hora, pois é o jornal de maior circulação diária do Rio Grande do Sul. Com este levantamento histórico buscou-se, primeiramente, identificar os eventos que integram o processo de implantação do Aeromóvel e, secundariamente, identificar os atores individuais e coletivos envolvidos na controvérsia. A segunda etapa da pesquisa consistiu na realização de entrevistas narrativas com pessoas que compõem/compuseram os grupos sociais relevantes e busca de

⁴⁵ A consideração de que a pesquisa é permeada pelos pressupostos teóricos do pesquisador e suas escolhas subjetivas, que são fruto do ambiente histórico e social em que a investigação se desenvolve, não significa que uma pesquisa objetiva não possa ser desenvolvida. Pelo contrário, como afirma Goldenberg (2007), é a consciência destas escolhas que permite a realização de uma pesquisa mais “controlada” com relação aos preconceitos e interesses do pesquisador.

material documental como relatórios técnicos e atas de audiências públicas. O detalhamento destas duas etapas da investigação será apresentado nas próximas seções e permitirá compreender o processo de delineamento do universo de pesquisa e das técnicas de produção de dados.

4.2 Delimitação do universo de pesquisa

Conforme mencionado anteriormente, a primeira etapa da pesquisa teve por objetivo identificar os atores individuais e coletivos que se envolveram na controvérsia em torno do Aeromóvel em Porto Alegre/RS, desde o final da década de 1970 até o ano de 2013. Para tanto, foram utilizadas duas estratégias de pesquisa. A primeira estratégia consistiu na busca por referências a atores ou grupos sociais envolvidos com o projeto de implantação do Aeromóvel no jornal Zero Hora. A segunda estratégia consistiu em identificar atores ou grupos sociais que se envolveram na controvérsia a partir da indicação dos próprios atores durante o processo de realização das entrevistas.

A busca por referências a atores ou grupos sociais no jornal Zero Hora foi possibilitada por meio de um dossiê disponibilizado pelo mencionado jornal, contendo matérias jornalísticas⁴⁶ sobre o Aeromóvel, durante o período de tempo que se estende do final da década de 1970 até o ano de 2012⁴⁷. As matérias foram selecionadas a partir da definição de três palavras-chave: “Aeromóvel”, “Oskar Coester” e “trem movido a ar”. A partir da busca por estas três palavras-chave, foram encontradas 11 matérias na década de 1970; 46 na década de 1980; 17 na década de 1990; 12 matérias na década de 2000 e 8 durante os anos de 2010 a 2012. O dossiê totalizou, assim, 94 matérias jornalísticas sobre o Aeromóvel⁴⁸.

⁴⁶ Utilizamos o termo “matéria jornalística” ao invés de “reportagem”, pois este termo engloba também artigos e notícias não assinadas veiculadas pelo jornal.

⁴⁷ A ideia inicial para a realização da pesquisa na mídia gaúcha era a busca por reportagens a respeito do Aeromóvel no acervo do jornal Zero Hora, a partir da delimitação de algumas palavras-chave. No entanto, o referido jornal não permitiu a realização da pesquisa por parte do próprio pesquisador, além disso, afirmou a inexistência de profissionais disponíveis para auxiliar a pesquisa. Após essa primeira negativa, a ideia passou a ser a busca por reportagens no Museu de Comunicação Hipólito José da Costa, em Porto Alegre, que se constitui como uma das maiores hemerotecas do país. A partir das primeiras buscas no referido museu e após a qualificação da pesquisa, consideramos mais conveniente solicitarmos um dossiê ao jornal Zero Hora contendo reportagens sobre o Aeromóvel, pois a busca no Museu de Comunicação seria muito extensa, demandando muito tempo, dado o longo período que deve ser analisado e a falta de datas bem delimitadas sobre os acontecimentos relacionados ao Aeromóvel. Desta forma, solicitamos ao jornal Zero Hora um dossiê contendo reportagens relacionadas ao Aeromóvel desde o final da década de 1970 até o ano de 2012.

⁴⁸ As matérias jornalísticas solicitadas ao jornal Zero Hora referentes às décadas de 1970 e 1980 não dizem respeito a todas as matérias veiculadas pelo citado jornal durante este período, dado a extensão de tal pesquisa. Durante estas duas décadas períodos menores de tempo foram delimitados, de acordo com os eventos que

Com a disponibilização do dossiê e posterior leitura deste, foi possível identificar alguns grupos que se envolveram mais diretamente com o desenvolvimento do Aeromóvel, dos quais posteriormente selecionamos alguns “porta-vozes”, que se tornaram nossos entrevistados. A identificação dos grupos sociais por meio das matérias veiculadas pelo jornal Zero Hora foi fundamental, na medida em que as informações referentes ao desenvolvimento do Aeromóvel nas décadas de 1970, 1980 e 1990 são muito escassas em outras fontes de pesquisa, como a internet, por exemplo.

Dessa maneira, a seleção dos grupos sociais iniciou por meio da indicação (menção dos nomes) contida nas matérias do jornal Zero Hora. No intuito de não ficar com apenas uma fonte de informações sobre os grupos sociais, nossa estratégia seguinte foi delimitar os demais grupos a partir das indicações dos nossos entrevistados, dadas ao final de cada entrevista. Assim, cada entrevistado indicou o nome de outras pessoas que considerou relevante para falar sobre o tema investigado.

A realização das entrevistas e, por consequência, a indicação dos demais atores considerados relevantes para a pesquisa foi iniciada pelos “grupos menos expressivos”, ou seja, por aqueles que não se envolveram tão diretamente com o desenvolvimento do Aeromóvel. Esta decisão foi tomada levando-se em conta a necessidade de se familiarizar com o universo da pesquisa, uma tentativa de adquirir o “vocabulário do grupo”, ou seja, os conceitos que eles utilizam para contar a história do Aeromóvel, o que é considerado essencial para um bom desenvolvimento da pesquisa de campo, em especial, das entrevistas (JOVCHELOVICH; BAUER, 2002).

Por meio das estratégias expostas, delineamos quatro grupos sociais nas décadas de 1970 e 1980 e quatro nas décadas de 2000 e 2010. Na década de 1990 não definimos nenhum grupo social, pois nela as controvérsias em torno do Aeromóvel ficaram parcialmente estabilizadas. A nomenclatura dos grupos sociais para as décadas de 1970 e 1980 e para as décadas de 2000 e 2010 são as mesmas, sendo assim definidos: Grupo Coester, Grupo Governo, Grupo Mídia e Grupo Técnico. Embora a nomenclatura permaneça a mesma, os

compõem a história do Aeromóvel. Portanto, durante estas duas décadas os seguintes períodos foram demarcados para a realização da pesquisa: abril a junho de 1977; novembro a dezembro de 1978; março a abril de 1979; dezembro de 1979 a julho de 1980; setembro a novembro de 1981; janeiro a dezembro de 1982; março a junho de 1983; janeiro a dezembro de 1985; janeiro a dezembro de 1986; março a maio de 1989. No que se refere às décadas de 1990, 2000 e 2010, todas as matérias foram solicitadas.

Além das reportagens, também foi disponibilizado pelo jornal Zero Hora notas jornalísticas referentes ao Aeromóvel, caracterizadas por um pequeno conteúdo de informação. Pelo motivo citado, as notas não foram consideradas para fins de análise, servindo apenas como fonte de informações sobre alguns aspectos referentes à história do Aeromóvel. Ao todo, foram encontradas 38 notas, assim distribuídas: 11 notas na década de 1970; 11 na década de 1980; 6 notas na década de 1990; 5 na década de 2000 e 5 notas jornalísticas nos anos de 2011 a 2012.

atores que compõem o Grupo Governo e o Grupo Técnico se modificaram de forma significativa ao longo do tempo.

O Grupo Coester refere-se ao criador do Aeromóvel, Oskar Coester, bem como aos demais atores articulados em torno dele e que o apoiaram diretamente no desenvolvimento do projeto, como os engenheiros e técnicos que trabalhavam ou trabalham na empresa fabricante e detentora da tecnologia. Nesta pesquisa, consideramos Oskar Coester como um dos principais atores envolvidos na controvérsia em torno do Aeromóvel, por suas habilidades de concepção do projeto e de “arregimentação de aliados”, na medida em que conseguiu convencer diversas pessoas a respeito da capacidade e das vantagens da tecnologia ao longo de mais de 30 anos de desenvolvimento da mesma.

Zero Hora, o jornal de maior circulação diária do Rio Grande do Sul, representa o Grupo Mídia. Este jornal veiculou diversas matérias a respeito das tentativas de implantação do Aeromóvel, desde a década de 1970 até os dias atuais (2013), divulgando e apoiando este projeto.

O Grupo Técnico se refere a engenheiros que elaboraram relatórios a respeito da viabilidade técnica e econômica do Aeromóvel. Estes engenheiros são aqueles que, nas décadas de 1970 e 1980, fizeram parte da Fundação Universidade-Empresa de Tecnologia e Ciências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FUNDATEC/UFRGS), Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT) e Empresa Brasileira de Transportes Urbanos (EBTU). Nas décadas de 2000 e 2010, os peritos são os cientistas e engenheiros da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC/RS), responsáveis pela avaliação e implantação do projeto na PUC/RS, e que trabalharam em parceria com a Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre (Trensurb) para a implantação do trecho do Aeromóvel ligando a Estação Aeroporto da Trensurb ao Aeroporto Internacional Salgado Filho, em Porto Alegre.

O Grupo Governo diz respeito ao grupo de pessoas que constituíram o quadro governamental brasileiro nos âmbitos municipal, estadual e federal durante o período de tempo abrangido nesta pesquisa. Durante as décadas de 1970 e 1980, este grupo diz respeito mais especificamente a políticos que faziam parte do Ministério dos Transportes, da Empresa Brasileira de Trens Urbanos (EBTU) e da Prefeitura Municipal de Porto Alegre. Durante as décadas de 2000 e 2010, este grupo está relacionado ao Ministério das Cidades e à Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre (Trensurb). Este grupo participou intensamente no incentivo à realização de estudos da tecnologia, bem como em implantações experimentais da mesma.

A delimitação dos grupos sociais aconteceu concomitantemente à realização das entrevistas, pois cada entrevistado indicou pessoas que considerou importantes no desenvolvimento do Aeromóvel⁴⁹. Desta forma, as entrevistas serviram tanto como um meio de delimitar o universo da pesquisa quanto como um meio de produzir os dados que foram analisados. Cabe agora, portanto, definir qual o tipo de entrevista escolhida para alcançar os objetivos a que se propõe esta pesquisa.

4.3 O momento de “criação” dos dados

As técnicas de geração de dados utilizadas para a realização desta pesquisa consistiram no uso de fontes primárias e secundárias. A fonte primária utilizada foi a realização de entrevistas narrativas com membros dos grupos sociais relevantes. As fontes secundárias constituíram-se de relatórios técnicos formulados pelos grupos de pesquisa; atas de audiências públicas ocorridas na Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul e catálogos de divulgação do Aeromóvel.

A escolha da entrevista narrativa justifica-se tendo em vista que o objetivo da pesquisa é descrever as controvérsias entre diferentes grupos sociais a respeito do Aeromóvel a partir do que foi vivenciado por cada ator social. Respondendo a este objetivo, a entrevista narrativa encoraja e estimula o entrevistado a “contar uma história” a respeito de um problema, fenômeno ou objeto de interesse sociológico. A reconstrução dos acontecimentos é desenvolvida a partir das interpretações, lembranças e experiências de cada entrevistado (JOVCHELOVICH; BAUER, 2002).

A entrevista narrativa valoriza a perspectiva do informante, na medida em que não apresenta um roteiro fixo de perguntas seguidas de respostas, havendo uma influência mínima por parte do entrevistador na estrutura das respostas dada pelo entrevistado. Assim, este tipo de entrevista apresenta-se como uma conversa, ou um “contar de histórias”, onde o entrevistado possui liberdade para apresentar temas e tópicos que ele considera importantes. Embora a entrevista narrativa não siga um esquema pergunta-resposta, ela introduz os

⁴⁹ O conceito de grupo social relevante permaneceu como um pressuposto da pesquisa, pois não foi possível verificarmos amplamente o compartilhamento de interpretações entre distintos membros de cada grupo social. A dificuldade de entrevistarmos muitos membros de cada grupo social relaciona-se a extensão que tomaria tal pesquisa, demandando um tempo muito longo para sua conclusão. Além disso, o mapeamento de membros dos grupos sociais nas décadas de 1970 e 1980 foi difícil, tendo em vista as dificuldades de nossos entrevistados para lembrarem o nome dos demais participantes. Desta forma, algumas vezes foi possível entrevistarmos apenas uma pessoa para representar um grupo social. Outras vezes, entrevistamos duas ou mais pessoas. Quando foi possível a realização de mais de uma entrevista com membros de um determinado grupo social, percebemos que estes compartilhavam interpretações a respeito do Aeromóvel.

chamados “temas geradores” ou “questões gerativas narrativas”, como uma forma de direcionar as respostas dos entrevistados para os objetivos de pesquisa do entrevistador (JOVCHELOVICH; BAUER, 2002).

A entrevista narrativa inicia com uma “questão gerativa narrativa”. A questão gerativa se refere ao tópico de estudo e objetiva estimular a narrativa do entrevistado. É importante que a questão gerativa seja formulada com clareza e que não seja abrangente demais, de modo que o entrevistado siga o tema central da entrevista (FLICK, 2004). Além disso, considera-se importante que a referência a datas, nomes ou lugares seja realizada pelo entrevistado no decorrer da entrevista (JOVCHELOVICH; BAUER, 2002). No caso desta pesquisa, esta última observação torna-se essencial na medida em que o contexto social é trazido a partir da fala de nossos entrevistados, e não como um fator explicativo originado das reflexões do pesquisador.

Nesta investigação, foram apresentadas três questões gerativas para um total de 11 entrevistados, de diferentes grupos sociais, totalizando 12 entrevistas (um ator foi entrevistado duas vezes). As questões gerativas tiveram por objetivo compreender: 1) as interpretações formuladas pelo entrevistado com relação ao Aeromóvel; 2) a posição (favorável ou contrária) do entrevistado com relação ao Aeromóvel; 3) em que esferas o entrevistado participou do debate (esfera técnica, política ou mídia); 4) quem foram os interlocutores do entrevistado; 5) quais os meios utilizados no debate (laudos técnicos, debates públicos, etc.) e 6) como o entrevistado mobiliza fatores relacionados ao contexto social para explicar a história do Aeromóvel.

Seguindo estes objetivos mais gerais, a primeira questão gerativa buscou compreender a flexibilidade interpretativa existente entre diferentes grupos sociais a respeito do Aeromóvel. Desta forma, procurou-se perceber quais: 1) os distintos significados do Aeromóvel; 2) os problemas e vantagens relacionados ao Aeromóvel; 3) as expectativas e frustrações do entrevistado com relação ao processo de desenvolvimento do Aeromóvel e 4) os possíveis êxitos e sucessos observados com relação à tecnologia.

A segunda questão gerativa teve por objetivo: 1) mapear os grupos sociais e atores envolvidos na controvérsia em torno do Aeromóvel; 2) compreender os conflitos de interesses existentes entre os grupos; 3) compreender os acordos firmados entre os grupos e 4) observar assimetrias de poder entre os grupos. Portanto, estas questões buscaram compreender o relacionamento do grupo pesquisado com esferas políticas (governo), técnicas (universidade) e sociais (mídia) e econômicas (empresa Coester).

Por fim, a terceira questão gerativa teve por objetivo compreender a forma pela qual o contexto social aparece na fala dos diferentes grupos. Questionou-se, assim, se o entrevistado considerava que fatores relacionados ao contexto social, político, histórico ou econômico tiveram algum papel no desenvolvimento do Aeromóvel.

Anteriormente à fase de introdução da questão gerativa, houve uma fase de “iniciação” da entrevista, seguindo as recomendações de Jovchelovich e Bauer (2002). Nesta fase, o pesquisador apresentou-se para o entrevistado, falando sobre os objetivos gerais da entrevista e o contexto de investigação. A seguir, pedimos autorização para a gravação da entrevista e explicamos o procedimento que seria adotado: introdução de um tema de pesquisa, narração sem interrupção seguida por uma fase de questionamento com perguntas mais específicas. Explicamos que seriam apresentados três temas de interesse e que o pesquisador gostaria de ouvir a opinião do entrevistado sobre eles, durante o tempo que o entrevistado considerasse conveniente.

Após a fase de “iniciação”, passou-se para a introdução do tópico central de interesse e, assim, o entrevistado principiou a narrativa. Neste estágio, seguiram-se as sugestões de Flick (2004) e Jovchelovich e Bauer (2002) com a não interrupção da narrativa por meio de perguntas, comentários ou avaliações. Ao invés disso, tentou-se sinalizar interesse pelo que estava sendo contado pelo entrevistado por meio de gestos não verbais. Após a indicação do término da narração por parte do entrevistado, passou-se a investigar se havia algo mais que pudesse ser dito, recorrendo-se à seguinte pergunta: “Você gostaria de acrescentar mais alguma coisa a respeito deste tema?”.

Posteriormente à finalização da narração central, passou-se a realizar perguntas a respeito de lacunas na narração ou informações de interesse do pesquisador que não haviam sido de todo respondidas pelo entrevistado. Neste estágio, priorizou-se a realização de perguntas do tipo “como”, em vez de perguntas do tipo “por que”, visto que o primeiro tipo de pergunta é mais explanatório e está mais de acordo com os objetivos da pesquisa (FLICK, 2004; JOVCHELOVICH; BAUER, 2002).

Como mencionamos anteriormente, foram realizadas 12 entrevistas com 11 pessoas que compõem os grupos sociais. Com relação às décadas de 1970 e 1980, realizamos quatro entrevistas. Com relação às décadas de 2000 e 2010, totalizamos sete entrevistas⁵⁰. As entrevistas foram assim distribuídas nas décadas de 1970 e 1980: uma entrevista com membro

⁵⁰ O menor número de pessoas entrevistadas nas décadas de 1970 e 1980 é compensado pelos materiais documentais encontrados para este período, composto por relatórios técnicos, atas de audiências públicas realizadas na Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul e catálogos de divulgação do Aeromóvel.

do Grupo Coester; duas entrevistas com membros do Grupo Governo; uma entrevista com membro do Grupo Técnico. No período que corresponde às décadas de 2000 e 2010 realizamos duas entrevistas com membros do Grupo Coester; duas entrevistas com membros do Grupo Governo e quatro entrevistas com componentes do Grupo Técnico.

Com relação ao Grupo Coester, entrevistamos o criador do Aeromóvel, Oskar Coester, e o engenheiro da empresa Aeromóvel Brasil, Diego Abs. Foram realizadas duas entrevistas com Oskar Coester. A primeira entrevista foi realizada ainda na fase do projeto de dissertação, e serviu para explorar o campo de pesquisa e colher algumas informações sobre pessoas que participaram do desenvolvimento do Aeromóvel e que poderiam ser futuros entrevistados. A segunda entrevista foi realizada na fase de pesquisa de campo da dissertação, sendo introduzidos, portanto, os três temas geradores. Devido às características retóricas de Oskar Coester, que utiliza analogias e metáforas para narrar a história do Aeromóvel e com o fornecimento de poucas informações a respeito de pessoas ou instituições que participaram do desenvolvimento do projeto, consideramos importante realizar uma entrevista adicional com membros deste grupo, sendo selecionado um engenheiro da empresa Aeromóvel Brasil.

No que diz respeito ao Grupo Governo, realizamos duas entrevistas com membros deste grupo nas décadas de 1970 e 1980, tendo sido selecionado o Ministro dos Transportes na época, Cloraldino Soares Severo, um dos maiores críticos ao Aeromóvel, e o diretor da Empresa Brasileira de Transportes Urbanos (EBTU), Jorge Guilherme de Magalhães Francisconi, uma das primeiras pessoas com vínculo institucional público a conhecer o Aeromóvel e a investir nesta tecnologia, posicionando-se de forma bastante favorável ao desenvolvimento da mesma⁵¹. Com relação às décadas de 2000 e 2010, entrevistamos o atual (2013) presidente da Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre (Trensurb), Humberto Kasper, e um engenheiro da mesma, Sidemar Francisco da Silva. Escolhemos representantes da Trensurb para compor o Grupo Governo porque esta empresa contratou a implantação de uma linha do Aeromóvel ligando uma de suas estações ao Aeroporto Internacional Salgado Filho, em Porto Alegre, sendo esta a primeira linha comercial de implantação da tecnologia⁵².

⁵¹ Sublinhamos que a entrevista com Jorge Francisconi foi realizada via *skype* (*software* que permite a comunicação via internet), pois o entrevistado mora em Brasília/DF e a pesquisa de campo aconteceu na cidade de Porto Alegre/RS. Desta forma, consideramos que o deslocamento do pesquisador até a cidade de Brasília poderia dificultar o andamento da pesquisa de campo em Porto Alegre. Ademais, consideramos que a realização da entrevista via *skype* não traria prejuízos ao desenvolvimento da narrativa, pois possibilita a gravação da entrevista e a visualização entre pesquisador e entrevistado no decorrer da mesma. A entrevista realizada com Jorge Guilherme Francisconi teve duração de 36 minutos e respondeu aos objetivos da pesquisa.

⁵² Para compor o Grupo Governo, tínhamos inicialmente a intenção de entrevistar também o Sr. Telmo Magadan, diretor da EBTU durante os anos de 1985 a 1989 e o Sr. Tarso Genro, prefeito de Porto Alegre durante os anos de 1993 a 1997 e de 2001 a 2002, época em que anuncia estudos de viabilidade da implantação do Aeromóvel em Porto Alegre. No entanto, obtivemos respostas negativas para a realização das entrevistas.

Os membros do Grupo Técnico não permaneceram os mesmos ao longo do tempo, com algumas exceções. Com relação a este grupo, entrevistamos uma pessoa que participou dos estudos do Aeromóvel nas décadas de 1970 e 1980. O nosso entrevistado foi Carlos Julio Peixoto, um engenheiro aeronáutico que trabalhou na EBTU durante os anos de 1977 a 1987, participando das avaliações técnicas do Aeromóvel. No que diz respeito às décadas de 2000 e 2010, entrevistamos quatro pessoas: Edgar Bortolini, engenheiro, professor da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC/RS) e coordenador nesta universidade do projeto FINEP/PUC/UFRGS; Luis Antonio Lindau, professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), especialista na área de Engenharia de Transportes e que participou dos estudos sobre o Aeromóvel na década de 1980 e também nas décadas de 2000 e 2010; um professor da UFRGS que participou dos estudos sobre o Aeromóvel a partir do projeto FINEP/PUC/UFRGS⁵³; Dario Klein, engenheiro civil e professor da UFRGS, que participou dos estudos sobre o Aeromóvel na década de 1980 e nas décadas de 2000 e 2010⁵⁴.

As entrevistas tiveram uma média de duração de 66 minutos, totalizando 13 horas e 15 minutos de gravação. As entrevistas mais longas foram as realizadas com Cloraldino Soares Severo e Oskar Coester, os dois principais atores envolvidos no debate sobre o Aeromóvel. Somente estas duas entrevistas totalizaram juntas seis horas de gravação, sendo que cada um dos entrevistados falou durante cerca de três horas a respeito do Aeromóvel.

Posteriormente à realização das entrevistas, passamos à fase de transcrição dos dados, um processo longo e demorado, mas que auxiliou na familiarização e na interpretação dos mesmos. A gravação da entrevista permitiu prestar atenção na fala dos informantes, anotando possíveis lacunas que mais tarde foram esclarecidas por meio de questionamentos dirigidos ao entrevistado. Além disso, a gravação das entrevistas e posterior transcrição desta auxiliaram na preservação dos termos utilizados pelos entrevistados, vantagens estas apontadas por May (2004).

Além da técnica de produção de dados por meio de entrevistas, utilizamos dados secundários para analisar as controvérsias em torno do Aeromóvel. Conforme mencionamos anteriormente, os dados secundários constituíram-se por material documental formado por relatórios técnicos, matérias jornalísticas, ata de audiência pública, catálogos de divulgação e

⁵³ Não citamos o nome de nosso entrevistado a pedido deste.

⁵⁴ Inicialmente pretendíamos entrevistar também o Sr. João Luiz Campagnolo, engenheiro civil e professor da UFRGS atualmente (2013), e que participou dos estudos do Aeromóvel na década de 1980, juntamente com Dario Klein. O nome destes dois pesquisadores foi indicado por outro pesquisador da UFRGS. No entanto, obtivemos uma resposta negativa para a realização da entrevista com o Sr. João Campagnolo, que considerou mais razoável entrevistarmos o Sr. Dario Klein que, segundo seu relato, foi coordenador do projeto na década de 1980.

termo de contratação do Aeromóvel. Estes materiais documentais foram disponibilizados por Oskar Coester, Cloraldino Soares Severo e Humberto Kasper e são constituídos por: 1) “Parecer Técnico sobre o Sistema de Transporte Pneumático Coester ‘Aeromóvel’”, datado de dezembro de 1980 e formulado pelo engenheiro e professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), na década de 1980, Ennio Cruz da Costa; 2) “Programa de Avaliação do Aeromóvel”, finalizado em abril de 1984 e formulado pela empresa Coester Pesquisas e Participações; 3) “Parecer Final do Conselho Técnico”, datado de março de 1985, formulado dentro do contrato estabelecido entre a EBTU, FUNDATEC, IPT e Coester Pesquisas e Participações; 4) Documento contendo comentários da Coester Pesquisas e Participações a respeito do parecer final do conselho técnico; 5) Discurso proferido por Cloraldino Soares Severo na Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul, em maio de 1984; 6) Documento formulado pela empresa Coester contendo esclarecimentos sobre as colocações de Cloraldino Soares Severo na Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul; 7) Termo de contratação do projeto piloto de ligação da Estação Aeroporto da Trensurb com o Aeroporto Internacional Salgado Filho, disponibilizado pela empresa Trensurb; 8) Catálogos de divulgação do Aeromóvel produzidos pela empresa Aeromóvel Brasil e pela Trensurb⁵⁵.

Das matérias jornalísticas veiculadas pelo Zero Hora, selecionamos para análise: 11 matérias na década de 1970; 26 matérias na década de 1980; 20 matérias nas décadas de 2000 e 2010.

Após a coleta do material e a transcrição das entrevistas, passou-se para a fase de análise dos dados. O método de análise de dados tentou conciliar estratégias de pesquisa variadas, mesclando a análise proposta por Schutze a respeito da divisão do material de pesquisa em elementos indexados e não indexados, a análise temática e a análise argumentativa. O método de análise de dados será detalhado na próxima seção.

4.4 “Os fatos não falam por si mesmos”

⁵⁵ Não obtivemos acesso aos estudos realizados para a implantação do Aeromóvel no trecho que interliga a Estação Aeroporto da Trensurb ao Aeroporto Internacional Salgado Filho. Não sabemos ao certo se estudos de viabilidade técnica e econômica para esta implantação foram realizados. Ao questionarmos a respeito destes estudos ao Sr. Humberto Kasper, este nos autorizou o acesso. O passo seguinte foi o contato com Sidemar da Silva, engenheiro da Trensurb, que afirmou a necessidade de conversarmos previamente com Diego Abs, engenheiro da Aeromóvel Brasil, e analisarmos a sua concordância em nos disponibilizar o material produzido. Diego Abs nos solicitou uma maior especificação dos estudos requeridos para a posterior disponibilização do material, o que não poderíamos fazer, pois não conhecíamos o material que fora produzido nas pesquisas. Porém, Diego Abs nos permitiu o acesso ao que chamou “processo de contratação do Aeromóvel”. No entanto, ao retornarmos o diálogo com Sidemar da Silva, este não retornou nossos e-mails.

Na presente pesquisa foram analisadas 12 entrevistas narrativas realizadas com membros dos grupos sociais relevantes e o material documental especificado na seção anterior. A análise de dados foi constituída a partir da combinação entre elementos da análise proposta por Schutze, da análise argumentativa e da análise temática. Optamos pela combinação entre estes três tipos de análise de dados devido aos objetivos da pesquisa e às dificuldades relacionadas à realização de uma análise argumentativa “completa”.

A primeira etapa da fase de análise de dados seguiu a proposta de Schutze a respeito da divisão do material de pesquisa em elementos indexados e não indexados (JOVCHELOVICH; BAUER, 2002). Os elementos indexados referem-se a “acontecimentos concretos em um lugar e em um tempo”, fazem referências a datas, lugares, pessoas, com detalhe sequencial a respeito de eventos e ações (JOVCHELOVICH; BAUER, 2002, p. 92). Os elementos não indexados dizem respeito à dimensão não cronológica da narrativa, referindo-se a interpretações, valores e juízos que estão por detrás dos acontecimentos e que dão sentido ao enredo da entrevista.

A divisão entre elementos indexados e não indexados teve por objetivo separar o conteúdo das entrevistas para que posteriormente fosse possível realizar uma análise temática com os elementos não indexados. Os componentes indexados foram empregados para reconstruir a história do Aeromóvel, a partir da triangulação das informações fornecidas pelos diferentes entrevistados. No entanto, eventualmente a história do Aeromóvel foi reconstruída também com elementos não indexados. Os componentes não indexados foram utilizados igualmente para reconstruir o contexto social, a partir da fala dos nossos entrevistados.

Após a divisão das entrevistas em elementos indexados e não indexados, passou-se a realizar uma análise temática com os elementos não indexados. A análise temática parte da redução do sentido das narrativas para se chegar a alguns temas centrais. Esta redução é realizada por meio de duas ou três rodadas de paráfrases, até que seja possível obter uma palavra-chave que expresse o sentido de um determinado argumento (JOVCHELOVICH; BAUER, 2002). Para a realização da primeira redução de sentido das narrativas nos inspiramos nos distintos componentes do argumento conforme expõe Liakopoulos (2002) em seu artigo a respeito da produção de uma análise argumentativa.

A análise argumentativa tem por objetivo “documentar a maneira como afirmações são estruturadas dentro de um texto discursivo, e avaliar sua solidez” (LIAKOPOULOS, 2002, p. 219). O foco da análise argumentativa centra-se sobre um debate entre atores diferentes a respeito de um determinado tema e visa analisar como os atores constroem seu discurso persuasivo a partir da criação de proposições e justificativas destas proposições. As

proposições, ou os argumentos, “formam a espinha dorsal da fala”, sobre a qual se desenvolvem afirmações em defesa do argumento central (LIAKOPOULOS, 2002, p. 218).

As características básicas de um argumento são assim definidas de acordo com Liakopoulos (2002, p. 219): 1) existência de uma asserção construída como proposição; 2) estrutura organizativa ao redor da defesa da proposição e 3) salto inferencial no movimento que vai da justificativa para a asserção. Estas estruturas básicas do argumento são representadas esquematicamente por meio dos *dados*, fatos que apoiam o argumento central; *proposição*, afirmação que contém estrutura e é o resultado do argumento apoiado pelos fatos; *garantia*, premissa utilizada para defender que os dados são legitimamente empregados para apoiar a proposição; *apoio*, premissa utilizada para auxiliar a garantia no argumento e *refutação*, premissa que autoriza a refutação da generalidade da garantia.

A identificação da estrutura da argumentação por meio da definição dos seus componentes (dados, proposição, garantia, apoio e refutação) não é simples e clara, estando sujeita a distintas interpretações por parte de diferentes pesquisadores. Muitas vezes, confundem-se dados com garantias; muitas proposições não estão apoiadas por meio de dados e não é clara a diferença entre dados e apoios. Estas dificuldades podem resultar em uma análise argumentativa inconsistente, como é observado pelo próprio autor Liakopoulos⁵⁶ (2002).

Devido a estes limites associados à realização de uma análise argumentativa, optamos por não efetuar a divisão entre os diferentes componentes da narrativa. No entanto, quando realizamos a primeira redução de sentido dos argumentos da entrevista, o olhar que lançamos sobre a mesma visou identificar o argumento central e suas distintas formas de justificação (garantias, dados, apoios). Após a primeira redução de sentido, efetuamos uma segunda, a fim de produzir palavras-chave que expressassem o sentido geral dos argumentos contidos na narrativa.

O exercício de redução de sentido das entrevistas foi realizado com o auxílio do programa de análise qualitativa NVivo. Desta forma, as palavras-chave transformaram-se em *nós*⁵⁷ que abrigaram os argumentos considerados semelhantes em diferentes entrevistas. O conteúdo codificado e incluído nos *nós* posteriormente serviu para agrupar os argumentos dos

⁵⁶ Nesta etapa de análise dos dados, realizamos uma tentativa de identificação da estrutura da argumentação por meio da definição dos seus componentes, porém, enfrentamos as dificuldades acima mencionadas.

⁵⁷ Os *nós* servem para codificar o material da pesquisa, sendo definidos como “recipientes que armazenam a codificação, ou seja, os *nós* irão conter a referência a uma porção de texto codificado” (TEIXEIRA; BECKER, 2001, p. 97). Os *nós* podem referir-se a temas, pessoas, organizações, etc. As codificações são índices de referência adicionados a porções do texto, regiões de fotos, ou trechos de sons e imagens, ela envolve uma reflexão sobre o material analisado, através da criação de ideias e pensamentos a ele relacionados.

distintos grupos sociais. Concluímos, após o agrupamento dos argumentos nos *nós*, que nossos entrevistados seguiram os objetivos das questões gerativas, respondendo fielmente o que eram questionados. Como resultado da segunda redução de sentido, chegamos aos seguintes *nós*: problemas, vantagens, significado, expectativas e contexto social. Os argumentos assim agrupados puderam demonstrar a flexibilidade interpretativa elaborada em torno do Aeromóvel, que será apresentada no próximo capítulo desta dissertação.

5 FLEXIBILIDADE INTERPRETATIVA E GRUPOS SOCIAIS RELEVANTES: COMPREENDENDO AS CONTROVÉRSIAS EM TORNO DO AEROMÓVEL

Tendo como referência os objetivos específicos deste estudo, apresentamos no decorrer do presente capítulo o modo de construção do discurso pelos diferentes grupos sociais a partir das proposições e justificativas das proposições elaboradas por eles. A exposição se centrará sobre os diferentes discursos ou interpretações formuladas a respeito do significado do Aeromóvel; problemas e vantagens do artefato e a forma de utilização do contexto social para explicar o processo de estudo, experimentação e implantação do Aeromóvel⁵⁸. Assim, pretendemos demonstrar ao longo do capítulo a flexibilidade interpretativa existente em torno desta tecnologia, levando-se em conta o período histórico e os grupos sociais dos quais as controvérsias se originaram.

Na primeira seção do capítulo, descrevemos a flexibilidade interpretativa durante as décadas de 1970 e 1980. Na segunda, apresentamos as principais controvérsias envolvendo o Aeromóvel durante esse período. Na terceira seção, descrevemos os diferentes sentidos elaborados a respeito do Aeromóvel durante a década de 2000 e início da década de 2010, até o ano de 2013. Por fim, na quarta seção, apresentamos as principais controvérsias em torno do Aeromóvel para o período acima definido. Optamos por realizar a divisão entre os períodos históricos porque entendemos que no início da década de 1990 houve um fechamento parcial das controvérsias em torno do Aeromóvel, reabertas na década de 2000, quando se incluíram outros atores nos grupos envolvidos com o desenvolvimento da referida tecnologia.

5.1 Flexibilidade interpretativa nas décadas de 1970 e 1980

As controvérsias em torno do Aeromóvel iniciaram-se a partir do momento em que são financiados estudos da referida tecnologia por parte do Ministério dos Transportes, em 1978. As controvérsias se estendem até o início da década de 1990, quando ocorreu um fechamento parcial, e concentraram-se na década de 1980. Durante este período, quatro grupos sociais envolveram-se nas controvérsias, são eles: Grupo Coester, Grupo Governo, Grupo Mídia e Grupo Técnico. Estes grupos elaboraram diferentes interpretações a respeito

⁵⁸ Alguns dos questionamentos introduzidos durante a fase de entrevistas, como aqueles referentes às expectativas e frustrações do entrevistado com relação ao processo de desenvolvimento do Aeromóvel e possíveis êxitos e sucessos observados com relação à tecnologia mostraram-se pouco significativos para as finalidades desta pesquisa, pois conduziram a respostas pouco elaboradas e cujo questionamento foi por vezes esquecido por parte de nossos entrevistados. Por este motivo, optamos por nos concentrar nos três tópicos de interesse citados anteriormente.

das vantagens, problemas e significado do Aeromóvel, bem como a respeito do contexto social que teria influenciado o desenvolvimento da tecnologia, conforme apresentamos a seguir.

5.1.1 *Grupo Coester (1970/1980)*

O Grupo Coester inclui pessoas articuladas em torno do criador do Aeromóvel, Oskar Coester, que o apoiaram diretamente no desenvolvimento do projeto, como os técnicos que trabalham ou trabalhavam na empresa detentora e fabricante da tecnologia. Este grupo manteve-se envolvido com o Aeromóvel durante todo o período histórico aqui analisado, pois é o principal responsável pelo desenvolvimento do artefato. Como representante deste grupo selecionamos Oskar Coester.

Oskar Coester é considerado nesta análise como um “construtor de fatos” (LATOUR, 2000), visto que não apenas inventou e desenvolveu a tecnologia Aeromóvel, mas também se mostrou um ator hábil para lidar com a mídia, com políticos e com engenheiros e técnicos, convencendo-os a participar da construção do artefato por ele inventado. São notáveis as habilidades retóricas de Oskar Coester. Ademais, sua rede de relações é sistematicamente invocada por ele nas entrevistas.

Uma das demonstrações da habilidade retórica de Oskar Coester refere-se à utilização de analogias para contar a história do Aeromóvel. A utilização de linguagem figurativa, como é o caso das analogias, é, segundo Leach (2002, p. 305), um dos “tropos mais comuns que aparecem no discurso, e possuem funções bastante persuasivas”. Para ilustrar nosso argumento, adiantamos que Oskar Coester se identifica com “grandes inovadores” como Nikolas Tesla e Ernst Heinkel.

Oskar Coester apresenta uma fala bastante consistente ao longo do tempo, utilizando basicamente as mesmas analogias e interpretações sobre o seu invento desde a década de 1970, como pôde ser observado nas matérias jornalísticas, nas entrevistas e em outros espaços de pronunciamento. Suas interpretações e analogias foram em parte apropriadas pelos membros dos demais grupos sociais que apoiaram o desenvolvimento do Aeromóvel. Essa apropriação pode ser considerada como mais uma demonstração da habilidade de convencimento de Oskar Coester.

O discurso organizado e pré-construído de Oskar Coester dificultou moderadamente o desenvolvimento da entrevista, pois o mesmo se apresentou pouco suscetível a responder as questões gerativas. O resultado foi um maior número de informações sobre a trajetória de vida

de Oskar Coester em vez de informações sobre suas interpretações a respeito das vantagens, problemas e significados do Aeromóvel. No entanto, as informações obtidas abordaram de forma indireta o tópico de interesse das entrevistas e se relacionam às dificuldades de realização de entrevistas com especialistas, conforme aponta Flick (2004).

Dessa forma, nas duas entrevistas realizadas com Oskar Coester, o mesmo inicia uma narrativa a respeito de sua trajetória de vida, introduzindo a chegada de seus pais alemães ao Brasil, sua entrada na Escola Técnica de Pelotas, sua admissão na Varig e suas conversas sobre mobilidade urbana com Rubem Berta, a decisão de criar sua própria empresa e, finalmente, o momento em que concebe o Aeromóvel. Segundo ele, a importância de narrar sua trajetória de vida relaciona-se à sua convicção de que “a história do Aeromóvel é uma consequência de tudo isso” (Sr. Oskar Coester, entrevista concedida em 03 de julho de 2013).

Quando questionado a respeito de pessoas ou instituições que o apoiaram ou que o criticaram durante o processo de desenvolvimento do Aeromóvel, Oskar Coester afirmou que não poderia fazê-lo para não cometer injustiças, “existiram muitas pessoas que tiveram um papel importantíssimo em apoiar e acreditar no que a gente estava fazendo e de repente citar um e não citar outro...” (Sr. Oskar Coester, entrevista concedida em 03 de julho de 2013). Ao mesmo tempo em que não cita nomes de pessoas diretamente quando questionado, Oskar Coester menciona ao longo das entrevistas uma rede de amigos politicamente importantes que o apoiaram no desenvolvimento do projeto, buscando dar legitimidade à sua proposta, como Jaime Lerner, Luciano Coutinho, Adroaldo Streck, André Guimarães, Lúcio Costa, Sérgio Machado Resende, Eliseu Resende, Jorge Guilherme Francisconi, Tarso Genro, entre outros. Muitas destas pessoas mencionadas por Oskar Coester mostraram-se, no decorrer da pesquisa, pouco envolvidas no apoio ou crítica ao Aeromóvel, não sendo, por este motivo, entrevistadas para as finalidades deste estudo.

Além de utilizar o discurso falado como recurso de construção do argumento e forma de convencimento, Oskar Coester também forneceu, ao final das entrevistas, material contendo informações a respeito da história do Aeromóvel, como matérias jornalísticas, catálogos produzidos pela empresa Aeromóvel Brasil, bem como um *pen drive* contendo fotos e vídeos a respeito do Aeromóvel. Ademais, Oskar Coester nos permitiu pesquisar no acervo histórico que possui sobre o Aeromóvel, localizado na empresa Aeromóvel Brasil, onde foi possível acessarmos os relatórios técnicos formulados na década de 1980.

Outro modo de legitimação do discurso utilizado por Oskar Coester ao longo de sua narrativa refere-se à menção que faz aos estudos por ele realizados para que fosse possível a concepção do Aeromóvel, afirmando que o conceito da tecnologia “não nasceu de uma

orelhada”, mas depois de muita pesquisa. Esta fala de Oskar Coester pode estar relacionada às críticas que muitas vezes foram a ele dirigidas por não ser um engenheiro de formação e sim um técnico em aeronáutica. Como resposta a isso, Oskar Coester também salienta a sua “vocação para trabalhar com tecnologias”. Em suas palavras:

Cada pessoa eu acho que tem vocações que são genéticas, uns são pra música, outros são pra filosofia. E eu acho que eu tenho assim... Sinto muito prazer nessa parte de tecnologias, desde criança quis montar relógios, essas coisas... Isso foi o começo da história (Sr. Oskar Coester, entrevista concedida em 05 de novembro de 2012).

Eu tenho um defeito já de nascença, que é a curiosidade por coisas técnicas. Então tu vê um motor funcionando, não sossega enquanto não sabe como funciona aquilo. Outras pessoas não se interessam em saber como funciona um motor. E essa inquietação que tu tens, não sabe da onde que vem isso. “O relógio como funciona?”, pega uma chave de fenda e desmonta ele (Sr. Oskar Coester, entrevista concedida em 03 de julho de 2013).

A vocação e curiosidade pelo mundo técnico narradas por Oskar Coester leva-o a identificar-se com “grandes inventores” de tecnologias, como Nikola Tesla⁵⁹ e Ernst Heinkel⁶⁰. Segundo Oskar Coester, Heinkel foi “um dos maiores inovadores da aviação de todos os tempos”, “não se conformando com aquilo que era aceito como único”. Heinkel “contestava os aviões da época”, que eram os aviões biplanos e triplanos, afirmando que os aviões monoplanos eram mais eficientes. Heinkel teria “enxergado coisas que os outros não enxergavam”, dado que posteriormente os aviões monoplanos mostraram estar “mais de acordo com as leis da criação” ou, em outras palavras, mostraram-se mais eficientes (Sr. Oskar Coester, entrevista concedida em 05 de novembro de 2012 e 03 de julho de 2013).

Da mesma forma, Oskar Coester menciona o exemplo de Nikola Tesla, que “via na corrente alternada o futuro, enquanto que as grandes cabeças da época, por exemplo, Thomas Edison, era corrente contínua. Mas quem era Nikola Tesla para desafiar Thomas Edison?”. Porém, “quem venceu foi a corrente alternada, pois está mais de acordo com as leis da criação, que são imutáveis”. Para Oskar Coester, no caso do Aeromóvel, “não é diferente”, pois nenhuma mudança é fácil de ser realizada, visto que as pessoas não entendem a proposta em um primeiro momento, pois estariam “em outro contexto”. Por outro lado, acredita Oskar Coester que, se a proposta “tem consistência e força para sobreviver, vai sobreviver” (Sr. Oskar Coester, entrevista concedida em 05 de novembro de 2012).

⁵⁹ Nikola Tesla foi um inventor na área da engenharia mecânica e eletrotécnica. Entre outras invenções, contribuiu para o desenvolvimento dos sistemas elétricos em corrente alternada.

⁶⁰ Ernst Heinkel foi um projetista e fabricante de aviões, tendo contribuído para a criação do avião a jato.

Nesse sentido, a dificuldade para realizar uma mudança de “modelo tecnológico”, de acordo com o entrevistado, se relaciona com as crenças das pessoas ou, em suas palavras, “a questão do cérebro das pessoas, uma vez que o teu cérebro é moldado pra aquilo ali...”. Para Oskar Coester, as pessoas estariam adaptadas a determinadas situações e modos de vida. Dessa forma, existiria uma dificuldade para a compreensão de determinadas situações e de novidades no campo tecnológico. Assim, no caso da utilização de automóveis, as pessoas não teriam consciência de que estão gastando demasiadamente combustíveis, estão ocupando espaço, estão se movimentando com o aproveitamento de apenas dez por cento do peso total do veículo. Para Oskar Coester, depois que ocorre uma mudança na forma das pessoas pensarem e se relacionarem com a tecnologia, cria-se uma consciência maior dos problemas anteriormente enfrentados (Sr. Oskar Coester, entrevista concedida em 05 de novembro de 2012 e 03 de julho de 2013).

Assim, para o entrevistado, a maior dificuldade enfrentada no início do desenvolvimento do Aeromóvel foi o não entendimento de sua proposta, pois as pessoas não estavam “preparadas para entender”, estavam em “outro contexto”. Um dos exemplos citados por Oskar Coester para ilustrar seu argumento refere-se ao momento em que ele foi apresentar o projeto de implantação do Aeromóvel no Rio de Janeiro para a Sociedade de Engenharia, na década de 1980, quando foi bastante criticado. Na ocasião, segundo seu próprio relato, “o pessoal começou a fazer perguntas. As respostas que eu dei pra eles não foram as respostas que eu deveria ter dado, porque eu achei que eles estavam sabendo do que eu estava falando”. Porém, eles estavam “completamente fora do contexto”, pois “as coisas não são como teus olhos enxergam, como teus ouvidos escutam. As coisas são como tua cabeça está preparada pra entender”. Dessa forma, “a pessoa com quem tu estas falando precisa estar dentro do teu contexto pra entender o que tu estas dizendo” (Sr. Oskar Coester, entrevista concedida em 03 de julho de 2013).

Segundo Oskar Coester, o contexto compartilhado pelos engenheiros que faziam parte da Sociedade de Engenharia era caracterizado pela cultura ferroviária. Dessa forma, eles tinham outro tipo de preocupação com relação ao Aeromóvel. Uma das preocupações manifestadas na época e que surgiu como crítica ao projeto se relacionava ao risco de abalroamento do veículo, dado o pouco atrito existente entre a roda e o trilho. Oskar Coester, por outro lado, esqueceu-se de explicar que não existia risco de abalroamento com o Aeromóvel, pois a via pela qual circula o veículo é um túnel, com uma vela fixa, e isso faz com que não tenha como colidir um veículo com o outro. Em suas palavras: “se tem um carro parado aqui o vento não pode passar porque isso aqui é uma rolha que entope o tubo. Se não

tem fluxo de ar não tem como um carro bater com o outro”. “Uma coisa tão simples que eu achava que todo mundo estava enxergando, mas não estavam, até hoje não estão” (Sr. Oskar Coester, entrevista concedida em 05 de novembro de 2012).

De acordo com Oskar Coester, essas dificuldades de compreensão do Aeromóvel foram em parte superadas com o convênio firmado entre a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC/RS), em 2007, pois pesquisadores destas universidades se envolveram com o estudo do projeto, viabilizando posteriormente a assinatura do contrato de implantação do Aeromóvel ligando a Estação Aeroporto Salgado Filho à Estação Aeroporto da Trensurb (Sr. Oskar Coester, entrevista concedida em 03 de julho de 2013).

Portanto, estas seriam as interpretações de Oskar Coester sobre a origem das dificuldades que enfrentou ao longo do tempo para implantar o Aeromóvel. Suas interpretações não estão relacionadas a um ator social específico, a um contexto social ou a problemas técnicos relacionados ao Aeromóvel, mas sim às dificuldades que seriam enfrentadas por todos os “grandes inventores”, quais sejam as crenças das pessoas nos modelos tecnológicos vigentes e a consequente dificuldade para compreenderem e aceitarem novas tecnologias.

Essas interpretações de Oskar Coester foram formuladas quando o mesmo foi entrevistado no ano de 2013, portanto, são reinterpretações a respeito das dificuldades, problemas e incertezas enfrentadas nas décadas de 1970 e 1980, tendo em vista as novas experiências, testes e conhecimentos elaborados ao longo do tempo sobre o Aeromóvel. Por exemplo, a resposta de Oskar Coester ao “risco de abalroamento do Aeromóvel”, vista atualmente (2013) como uma resposta simples, mas que foi “esquecida” de ser mencionada na época desta controvérsia (década de 1980) poderia ter sido mais difícil de ser formulada com os conhecimentos de que dispunha na época, não sendo considerada, portanto, uma “resposta simples”. Esta reflexão nos remete ao conceito de “ilusão retrospectiva” de Collins e Pinch (2010), que nos diz que nossas interpretações a respeito de eventos do passado são condicionadas pelos dados e conhecimentos disponíveis no momento em que as mesmas são realizadas.

Esta mesma reflexão deve ser considerada quando mencionamos interpretações atuais (2013) sobre o significado, problemas e vantagens do Aeromóvel. Na tentativa de minimizar o problema da “ilusão retrospectiva”, pois nosso objetivo é expor as interpretações sobre o Aeromóvel nas décadas de 1970 e 1980, buscamos, na medida do possível, triangular as informações constantes nas entrevistas com relatórios técnicos, matérias jornalísticas e atas de

audiências públicas formuladas durante o período histórico aqui analisado. Tendo sido feita esta consideração, apresentaremos ao longo desta seção as interpretações elaboradas pelo Grupo Coester a respeito dos problemas, vantagens e significados do Aeromóvel durante as décadas de 1970 e 1980⁶¹.

5.1.1.1 Significado do Aeromóvel

As interpretações do Grupo Coester a respeito do significado do Aeromóvel nas décadas de 1970 e 1980 são difíceis de serem acessadas, devido às reinterpretações que aconteceram sobre este tema ao longo do tempo. Porém, sabe-se por meio dos relatórios técnicos formulados pela empresa Coester, assim como por meio das declarações realizadas por Oskar Coester para o jornal Zero Hora, que a intenção da empresa era desenvolver um sistema que pudesse substituir os corredores de ônibus, ou seja, desenvolver um meio de transporte de alta capacidade (COESTER, 1984b; 1985). Assim, o Aeromóvel era considerado, neste período, como um potencial “sistema de transporte de massa”⁶².

5.1.1.2 Vantagens do Aeromóvel

Uma das vantagens relacionada ao Aeromóvel e mencionada pelo Grupo Coester ao longo de todo o processo de desenvolvimento do Aeromóvel refere-se ao fato de que o veículo trafega em uma via elevada, exclusiva, livre de congestionamentos. Essa vantagem relaciona-se às dificuldades de trafegar nos grandes centros urbanos utilizando o automóvel, dado que as ruas são muito estreitas e o número de automóveis aumentou muito nas últimas décadas (AEROMÓVEL BRASIL, 2011; Sr. Oskar Coester, entrevista concedida em 05 de novembro de 2012 e 03 de julho de 2013). Neste sentido, o Aeromóvel estaria livre dos problemas de congestionamento, ocupando um pequeno espaço nas ruas e avenidas.

⁶¹ A maior parte das vantagens e problemas apresentados nesta seção referentes ao Aeromóvel e elaborados pelo Grupo Coester nas décadas de 1970 e 1980 repetem-se durante todo o processo de desenvolvimento da tecnologia, ou seja, elas estão presentes também nas interpretações sobre a mesma elaboradas por membros do Grupo Coester nas décadas de 2000 e 2010. Por este motivo, inserimos também ao longo desta seção alguns trechos da entrevista realizada com Diego Abs, engenheiro da empresa Aeromóvel Brasil atualmente (2013). Os trechos inseridos nesta seção referentes à entrevista realizada com Diego Abs dizem respeito a aspectos que se aproximam ao que foi mencionado por Oskar Coester em suas entrevistas e também aos aspectos presentes nas declarações formuladas por Oskar Coester para a mídia durante as décadas de 1970 e 1980.

⁶² Destacamos que a capacidade dos meios de transporte dependem do “tipo de veículo adotado (capacidade unitária do veículo) e da frequência de viagens realizadas” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007, p. 91).

A figura 8 ilustra o argumento utilizado pelo Grupo Coester e apresenta uma comparação entre a ocupação do espaço viário urbano por diferentes meios de transporte, entre eles, o Aeromóvel. A imagem ilustra: o espaço ocupado por 11 automóveis, que totalizam 26,40 metros, com uma distância de 2,40 metros entre veículos; espaço ocupado por três ônibus urbanos, que totalizam uma ocupação de 9,90 metros com distância de 3,30 metros entre veículos; o espaço de 5,75 metros ocupado por um metrô e, finalmente, o espaço viário urbano ocupado pelo Aeromóvel, totalizando 0,90 metros de ocupação (0,81 metros quadrados). Esta comparação tem por objetivo demonstrar visualmente que o Aeromóvel utiliza um espaço muito menor em comparação aos outros meios de transporte, “ignorando os obstáculos das ruas e avenidas” (AEROMÓVEL BRASIL, 2011, p. 3).

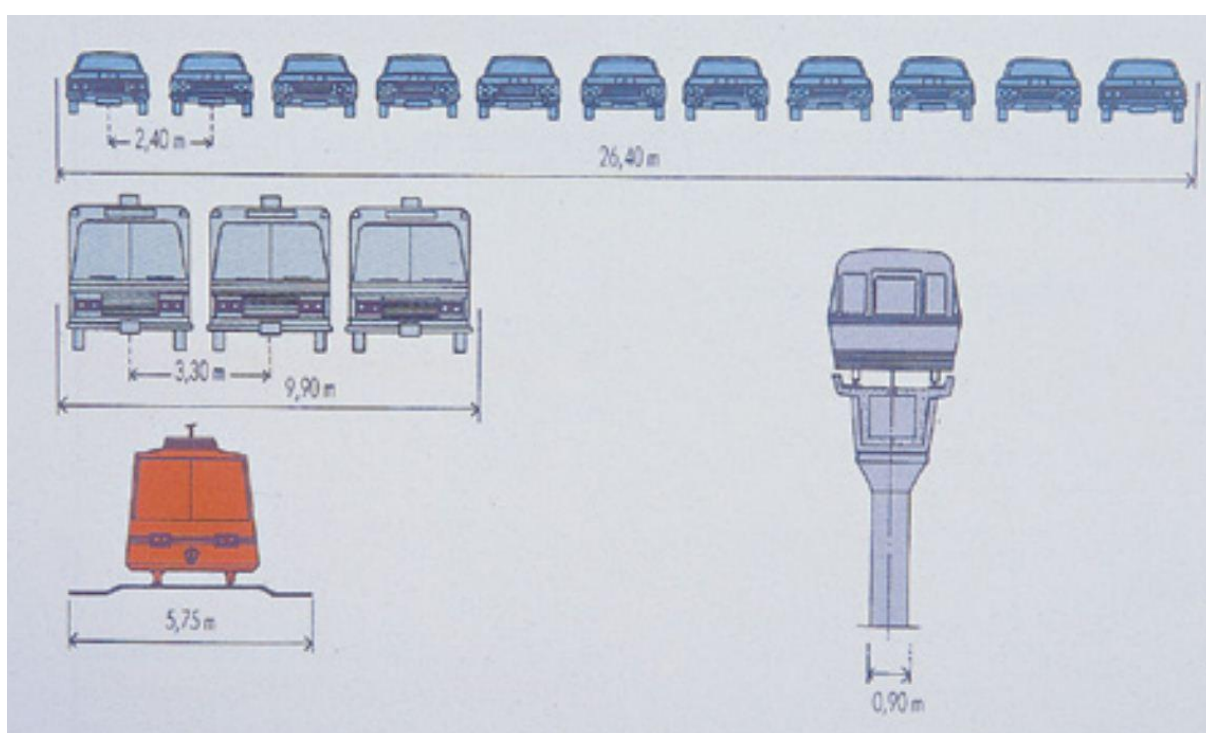


Figura 8 – Ocupação de espaço viário urbano por diferentes meios de transporte.
Fonte: AEROMÓVEL BRASIL, 2011.

Uma segunda vantagem mencionada pelo Grupo Coester com relação ao Aeromóvel é o seu baixo peso morto, pois o veículo que trafega na via é leve, com motor estacionário. O baixo peso morto do veículo tem como consequência uma “diminuição significativa dos custos das vias, material rodante, energia e emissões gasosas”, visto que “paga-se pelo peso total deslocado” (AEROMÓVEL BRASIL, 2011, p. 4). Para fundamentar seu argumento, o

Grupo Coester realiza uma comparação entre o peso útil transportado pelo Aeromóvel e pelos automóveis⁶³. Segundo Oskar Coester, no caso dos automóveis

A relação entre a carga útil e o peso do veículo é menos de dez por cento porque uma pessoa pesa 70 kg e um carro pesa em média uma tonelada. A ocupação dos automóveis brasileiros é de 1,2 passageiros por veículo, ou seja, menos de 100 kg. Então tu tens menos de dez por cento de aproveitamento, ou seja, tu estas consumindo pneu, poluindo o meio ambiente, destruindo a pavimentação, um negócio gigantesco que não leva a nada (Sr. Oskar Coester, entrevista concedida em 05 de novembro de 2012).

Ademais, o Aeromóvel também apresentaria vantagens com relação ao peso morto transportado quando comparado com os sistemas ferroviários. De acordo com Oskar Coester, essa relação seria “de cinco para um, onde tu tens uma tonelada de peso morto transportado pelo Aeromóvel, tu tens cinco toneladas de peso morto transportado pelo metrô” (Sr. Oskar Coester, entrevista concedida em 03 de julho de 2013).

Outra vantagem associada ao Aeromóvel pelo Grupo Coester é a característica silenciosa do sistema, visto que o motor é estacionário e acusticamente isolado. Nas palavras de Oskar Coester: “ele incomoda muito pouco ou quase nada, o impacto dele é mínimo, ruído ele não faz” (Sr. Oskar Coester, entrevista concedida em 05 de novembro de 2012).

5.1.1.3 Problemas do Aeromóvel

Como mencionamos anteriormente, uma das vantagens observadas com relação ao Aeromóvel pelo Grupo Coester refere-se ao fato de que o veículo trafega em uma via elevada, livre de congestionamentos. Por outro lado, admite-se que a via elevada gera um problema: o impacto visual. Na tentativa de minimizar este problema, Oskar Coester afirma que o impacto visual gerado pelo transporte em via elevada é uma questão de adaptação ou costume. Para falar sobre isso, Oskar Coester utiliza uma analogia entre a adaptação à via elevada e a adaptação a possíveis diferenças físicas entre pessoas. Em suas palavras: “o problema do impacto é aquele negócio, se ninguém tivesse nariz tu enxergas uma pessoa com nariz, iria achar horrível, como todo mundo tem nariz é o contrário, é uma questão de costume” (Sr. Oskar Coester, entrevista concedida em 03 de julho de 2013).

Um segundo problema observado com relação ao Aeromóvel pelo Grupo Coester refere-se à perda energética que ocorre no sistema devido à transformação de energia elétrica

⁶³ Esta comparação entre o peso útil carregado pelos automóveis e pelo Aeromóvel está presente tanto nas entrevistas quando nos catálogos de divulgação do Aeromóvel produzidos pela empresa Aeromóvel Brasil, em 2011.

em energia eólica para tracionar o veículo. Embora este problema seja admitido, não é considerado relevante, pois o que deve ser visto, segundo o Grupo Coester, é o resultado final, o gasto energético total utilizado para movimentar pessoas. De acordo com este grupo, visto em sua totalidade, o Aeromóvel consumiria menos energia quando comparado com meios de transporte similares, pois é um veículo muito leve, com pouco peso morto. O fato de o Aeromóvel ser muito leve faria muita diferença, uma vez que “nos centros urbanos, em que tu aceleras e para a cada setecentos metros, a massa é noventa por cento responsável pelo consumo de energia. Então, quanto mais leve, menos consumo de energia” (Sr. Diego Abs, entrevista concedida em 18 de julho de 2013).

5.1.1.4 Contexto social

Com relação ao contexto social, as interpretações de Oskar Coester já foram apresentadas na introdução desta seção. Relembrando, as interpretações não remetem diretamente a um contexto social ou a dificuldades técnicas relacionadas ao Aeromóvel, mas sim às dificuldades que seriam enfrentadas por todos os inovadores, quais sejam as crenças das pessoas nos modelos tecnológicos vigentes e as consequentes dificuldades para aceitarem novas tecnologias.

5.1.2 *Grupo Governo (1970/1980)*

O Grupo Governo diz respeito ao grupo de pessoas que compuseram o quadro governamental brasileiro durante os anos de 1978 a 1985, nos âmbitos municipal, estadual e federal. O âmbito federal, ligado principalmente ao Ministério dos Transportes, se destacou no apoio ou crítica ao Aeromóvel, tendo um papel ativo no seu desenvolvimento. Além da divergência entre âmbitos de poderes, o Grupo Governo também é caracterizado por uma divergência interna entre apoiadores e críticos ao Aeromóvel. A mudança de posicionamento com relação à tecnologia no interior do Grupo Governo está relacionada à recomposição interna de forças ocorrida em seu quadro governamental.

O Grupo Governo, durante o período de tempo que abrange os anos de 1978 a 1981, considerou o Aeromóvel como um potencial meio de transporte de massa, apoiando o desenvolvimento da tecnologia por meio do financiamento de trechos experimentais. Por outro lado, do ano de 1982 a 1985, o Grupo Governo adotou uma posição desfavorável à expansão dos trechos experimentais do Aeromóvel antes da realização de novos estudos da

tecnologia, que pudessem comprovar sua viabilidade técnica e econômica frente a outros meios de transporte de massa. A seguir, apresentamos com mais detalhes as características do Grupo Governo para cada período histórico analisado, bem como suas interpretações a respeito do Aeromóvel.

5.1.2.1 Grupo Governo Favorável

O Grupo Governo Favorável diz respeito ao grupo de pessoas que compuseram o quadro governamental ligado ao Ministério dos Transportes durante os anos de 1978 a 1981. O representante desse grupo para as finalidades de nossa análise é o diretor da Empresa Brasileira de Transportes Urbanos (EBTU) naquele período, Jorge Guilherme Francisconi. Os anos que compõem o período de 1978 a 1981 caracterizam um momento de apoio e incentivo ao Aeromóvel, haja vista o financiamento estabelecido para o mesmo, que tornou possível a realização dos primeiros testes na Estrada da Serraria, em Porto Alegre, e a posterior construção de parte do primeiro trecho experimental do Aeromóvel, localizado na Avenida Loureiro da Silva, na mesma cidade, a partir da assinatura de um contrato entre o então Ministro dos Transportes, Eliseu Resende⁶⁴, e o governador do Rio Grande do Sul na época, Augusto Amaral de Souza.

Jorge Guilherme Francisconi, conforme mencionamos no capítulo histórico do Aeromóvel, era um entusiasta da tecnologia e amigo de Oskar Coester. Jorge Guilherme Francisconi foi a primeira pessoa com vínculo institucional público a visitar o protótipo do Aeromóvel, no ano de 1978. A partir de sua visita, estabeleceu-se o investimento à tecnologia e a realização dos primeiros testes, que foram por ele acompanhados, o que permitiu que fosse construída parte do primeiro trecho experimental do Aeromóvel, na Avenida Loureiro da Silva, em Porto Alegre⁶⁵ (FRANCISCONI, 2006).

A narrativa elaborada por Jorge Guilherme Francisconi, após a introdução das questões gerativas, foi bastante objetiva, clara, respondendo fielmente aos temas introduzidos. Consideramos que a narrativa teve essa característica, em parte, devido ao fato de que o entrevistado havia enviado anteriormente, por e-mail, um artigo em que relatava seu envolvimento com o Aeromóvel e as dificuldades enfrentadas durante as décadas de 1970 e

⁶⁴ Eliseu Resende faleceu em 2011.

⁶⁵ O financiamento para a realização dos primeiros testes com o Aeromóvel foi efetuado pela Finep, por meio de um pedido realizado a mesma por Jorge Guilherme Francisconi, pela EBTU (FRANCISCONI, 2006). Por outro lado, não obtivemos informações a respeito da origem do financiamento para a construção de parte do trecho experimental do Aeromóvel, na Avenida Loureiro da Silva. O que sabemos a respeito da construção deste trecho é que o contrato foi assinado entre a EBTU e governo do estado do Rio Grande do Sul.

1980 para implantar a tecnologia. Desta forma, as interpretações elaboradas por Jorge Guilherme Francisconi a respeito das vantagens, problemas e significados do Aeromóvel, bem como suas interpretações sobre os fatores relacionados ao contexto social que teriam influenciado o desenvolvimento da tecnologia, foram obtidas por meio da análise da entrevista narrativa e do artigo por ele elaborado. Suas interpretações a respeito do Aeromóvel serão agora apresentadas.

5.1.2.1.1 Significado do Aeromóvel

Para o Grupo Governo Favorável, representado por Jorge Guilherme Francisconi, o Aeromóvel se constitui como “uma grande alternativa para o transporte público em termos energéticos, ecológicos e urbanísticos”, devido às características vantajosas do sistema. Para este grupo, o Aeromóvel era pensado, nas décadas de 1970 e 1980, comparativamente ao metrô, “devendo apresentar performance técnica igual ou superior”, ou seja, o Aeromóvel era considerado como um potencial meio de transporte de massa (FRANCISCONI, 2006, p. 92). Desta forma, na década de 1980, “nós [EBTU] pedimos no contrato com o Coester que ele fizesse um vagão, do mesmo tamanho, com as mesmas características operacionais, aceleração, tamanho, quantidade de passageiros, que o metrô da linha dois do Rio de Janeiro” (Sr. Jorge Guilherme Francisconi, entrevista concedida em 10 de julho de 2013).

5.1.2.1.2 Vantagens do Aeromóvel

Uma das vantagens relacionadas ao Aeromóvel pelo Grupo Governo Favorável refere-se ao fato de que o sistema “trabalha com energia limpa”, não poluindo o meio ambiente. Existiria ainda a possibilidade de se trabalhar com pilhas solares ou outras formas de energia não poluentes (Sr. Jorge Guilherme Francisconi, entrevista concedida em 10 de julho de 2013).

Uma segunda característica vantajosa do Aeromóvel para o Grupo Governo Favorável se refere à possibilidade de construí-lo sobre uma via elevada, pois, assim, ele “poderia ser inserido em qualquer grande avenida, poderia ser inserido em cima da Avenida Ipiranga, por exemplo, sem trazer nenhuma perturbação para o trânsito” (Sr. Jorge Guilherme Francisconi, entrevista concedida em 10 de julho de 2013).

A segurança seria outra vantagem intrínseca ao Aeromóvel, pois, para o Grupo Governo Favorável, seria “impossível ocorrer uma batida nele”. Além disso, a implantação do

Aeromóvel seria facilmente realizada, pois o sistema “é totalmente pré-fabricado. Então a pré-fabricação dele (eu ainda não vi o trecho na frente do aeroporto), a construção dele, atrapalha muito pouco a vida normal das cidades” (Sr. Jorge Guilherme Francisconi, entrevista concedida em 10 de julho de 2013).

Outra vantagem relacionada ao Aeromóvel pelo Grupo Governo Favorável refere-se ao custo do quilômetro frente à quantidade de passageiros por hora quando comparado com outras tecnologias como o transporte sobre trilhos ou o metrô. De acordo com este grupo, “existia uma relação de custo, de benefício social imenso, porque era muito mais barato” (Sr. Jorge Guilherme Francisconi, entrevista concedida em 10 de julho de 2013).

5.1.2.1.3 Problemas do Aeromóvel

O Grupo Social Governo Favorável considera que o Aeromóvel “pode ter uma perda na equação energética, porque eu tenho que transformar energia elétrica em vento, energia eólica”. No entanto, para este grupo, esta questão ainda permanece uma incerteza, algo que “Oskar Coester nunca deixou bem claro”. “Nós [EBTU] nunca conseguimos abrir com clareza qual é a relação do gasto de energia elétrica que vai para o ventilador da energia que é propulsionada pelo ventilador”. Desta forma, admite-se a possibilidade de um problema em relação à tecnologia. Por outro lado, considera-se que essa perda “não se compara aos ganhos que eu tenho em segurança no sistema”. Portanto, embora a perda energética seja admitida como um possível problema relacionado ao Aeromóvel, ela seria compensada pelas vantagens apresentadas pelo sistema (Sr. Jorge Guilherme Francisconi, entrevista concedida em 10 de julho de 2013).

5.1.2.1.4 Contexto social

O Grupo Governo Favorável considera que um dos fatores relacionados ao contexto social que teria influenciado favoravelmente o desenvolvimento do Aeromóvel refere-se à crise energética vivenciada nas décadas de 1970 e 1980. A crise energética, ocasionada pelo rápido aumento do preço do petróleo no mercado mundial, teria conduzido à busca de meios de transporte que utilizavam novas fontes energéticas, como era o caso do Aeromóvel, que utilizava eletricidade (FRANCISCONI, 2006; Sr. Jorge Guilherme Francisconi, entrevista concedida em 10 de julho de 2013).

Este contexto favorável teria sido caracterizado por um “tranquilo, cuidadoso e seguro desenvolvimento do projeto do Aeromóvel”. Esta fase terminaria com a saída do Ministro dos Transportes, Eliseu Resende, e a posse do novo Ministro, Cloraldino Severo, que “não adota a mesma postura e os mesmos procedimentos quanto ao trabalho em equipe e a execução e desenvolvimento de projetos nas diferentes áreas atendidas pelo Ministério dos Transportes”. Durante a gestão de Cloraldino Severo teriam ocorrido “mudanças nas diretrizes e nas prioridades do Ministério, com turbulências que colocaram o projeto de energia eólica, o Aeromóvel, como bode expiatório de demissões na EBTU” (FRANCISCONI, 2006, p. 93). Desta forma, a posse de Cloraldino Severo no Ministério dos Transportes teria ocasionado a interrupção do incentivo financeiro dado até então ao projeto. Isso teria levado Oskar Coester a buscar apoio junto a grupos empresariais nacionais e internacionais (Sr. Jorge Guilherme Francisconi, entrevista concedida em 10 de julho de 2013).

Um segundo fator que teria dificultado o desenvolvimento do Aeromóvel para o Grupo Governo Favorável foi o desejo de Oskar Coester de ser um inventor e um empresário ao mesmo tempo, o que acabou impossibilitando a associação da empresa de Oskar Coester com outras empresas. Nas palavras de Jorge Guilherme Francisconi:

E depois entrou a vaidade. O Coester achou que como um inventor ele era um empresário, ele não é. Ele é um empresário de pequeno porte. Ele nunca quis perder o comando total. Muito difícil um cara ter talento de inventor e talento de empresário a nível exigido por grandes empreiteiras. Tu não consegues ser um Coester - Odebrecht, Coester - um grande empresário, ao mesmo tempo. Ou você é uma coisa ou você é outra (Sr. Jorge Guilherme Francisconi, entrevista concedida em 10 de julho de 2013).

Portanto, essas são as interpretações do Grupo Governo Favorável, representado por Jorge Guilherme Francisconi, a respeito dos motivos que dificultaram o desenvolvimento do Aeromóvel.

5.1.2.2 Grupo Governo Desfavorável

O Grupo Governo Desfavorável diz respeito ao grupo de pessoas que compuseram o quadro governamental ligado ao Ministério dos Transportes durante o período de tempo que abrange os anos de 1982 a 1985. O representante deste grupo para as finalidades desta pesquisa é o Ministro dos Transportes daquele período, Cloraldino Soares Severo. Durante o período de 1982 a 1985 os recursos para a conclusão do trecho experimental do Aeromóvel na Avenida Loureiro da Silva, em Porto Alegre, tal como prometido pelo ex-ministro, Eliseu

Resende, foram suspensos e houve o financiamento, por parte do Ministério dos Transportes, de um estudo de viabilidade técnica e econômica do Aeromóvel.

O Ministro dos Transportes da época, Cloraldino Severo, considerava que o Aeromóvel era um projeto em desenvolvimento. Nesta condição, deveriam ocorrer novos estudos de viabilidade técnica e econômica antes da opção pela construção de novos trechos da tecnologia. Esta decisão de Cloraldino Severo provocou inúmeros debates na cidade de Porto Alegre, envolvendo o Ministério dos Transportes, o Grupo Coester, o Grupo Técnico e a mídia, como será posteriormente demonstrado.

Cloraldino Severo apresenta-se como um crítico do Aeromóvel. Desde sua posse no Ministério dos Transportes, até os dias atuais (2013), seu nome recorrentemente surge quando ocorre um debate a respeito da referida tecnologia. Em entrevistas concedidas aos jornais da cidade de Porto Alegre, Cloraldino Severo continua mantendo sua posição de crítica à utilização do Aeromóvel como meio de transporte de alta capacidade. Portanto, o envolvimento de Cloraldino Severo com o Aeromóvel não finalizou na década de 1980, época em que ocupou o cargo de Ministro dos Transportes, pois foi instigado diversas vezes para falar sobre o mesmo. Esse envolvimento de Cloraldino com o Aeromóvel transpareceu durante a realização da entrevista, cuja duração de aproximadamente três horas demonstra o quão caro é este tema para ele.

Além de utilizar o discurso falado como forma de convencimento, Cloraldino Severo também apresentou, durante a realização da entrevista, lâminas contendo imagens relacionadas aos aspectos técnicos do Aeromóvel. As imagens expostas por ele na entrevista serviram como recurso de construção do argumento e são as mesmas que apresentou durante seu discurso na Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul, no ano de 1984, e que nos foram posteriormente disponibilizadas. Ademais, Cloraldino Severo utilizou, no dia da entrevista, um catálogo de divulgação do Aeromóvel, produzido pela empresa Aeromóvel Brasil, que continha um resumo da história do Aeromóvel. O catálogo também serviu como um recurso de construção do argumento.

A seguir, apresentamos o significado, os problemas, as vantagens e os aspectos relacionados ao contexto social que são considerados importantes para o Grupo Governo Desfavorável. Concomitantemente à exposição dos argumentos elaborados por este grupo, representado por Cloraldino Severo, apresentamos as imagens expostas na Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul, em maio de 1984.

5.1.2.2.1 Significado do Aeromóvel

Para o Grupo Governo Desfavorável, o Aeromóvel, na década de 1980, representava um projeto tecnológico em desenvolvimento. O Aeromóvel não se constituía como um sistema de transporte tecnicamente comprovado, pois muitos aspectos técnicos do projeto precisariam ser estudados e desenvolvidos. Desta forma, este grupo se contrapunha ao projeto de extensão da linha do Aeromóvel em Porto Alegre, pois considerava que “a aceitação de uma nova modalidade de transporte só pode ocorrer depois de feitos muitos testes que provem sua eficiência, economia e segurança e possa ser utilizada por uma faixa muito grande da população” (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO RIO GRANDE DO SUL, 1984).

O Aeromóvel segundo este grupo, não era um sistema de transporte de média ou alta capacidade, mas estava na faixa de um micro-ônibus⁶⁶ na sua capacidade horária de transporte, não possuindo condições de competir com o metrô ou com os corredores de ônibus. Desta forma, o Grupo Governo Desfavorável considerava que o Aeromóvel se constituía como um *Automated People Mover (APM)*, um sistema de baixa capacidade⁶⁷. A ampliação da capacidade de transporte do Aeromóvel era considerada proporcional ao aumento da viga por onde passa o fluxo de ar que propulsiona o veículo. Desta maneira, suas características técnicas impossibilitariam o transporte de grande número de pessoas (Sr. Cloraldino Severo, entrevista concedida em 20 de julho de 2013).

Como um sistema de baixa capacidade, o Grupo Governo Desfavorável considerava que o Aeromóvel possuiria três aplicações, consideradas suas vocações. A primeira das possíveis aplicações consistia na instalação do Aeromóvel em um parque temático, como uma curiosidade. A segunda aplicação consistia na implantação do Aeromóvel em aeroportos caracterizados por uma grande descentralização entre terminais. Por fim, a última possível aplicação para o Aeromóvel consistia em um meio de interligação entre um bairro de uma cidade ao seu centro, na hipótese de existir um grande acidente geográfico entre essas regiões (Sr. Cloraldino Severo, entrevista concedida em 20 de julho de 2013).

Para ilustrar o significado do Aeromóvel para o Grupo Governo Desfavorável apresentamos aqui uma analogia utilizada por este grupo para argumentar sobre o projeto. Segundo o Grupo Governo Desfavorável, o Aeromóvel é comparável ao avião Concorde, um

⁶⁶ O micro-ônibus é um veículo de transporte urbano coletivo menor e com custo operacional inferior aos dos ônibus (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007).

⁶⁷ Destacamos que para o Grupo Governo Desfavorável os sistemas APM são considerados sistemas de baixa capacidade, enquanto que para os grupos favoráveis ao Aeromóvel nas décadas de 2000 e 2010 os sistemas APM são descritos como sistemas de média capacidade.

avião supersônico de transporte de passageiros, pois, embora esse avião possua algumas vantagens como a rapidez e o conforto, não é competitivo e possui problemas ambientais. No mesmo sentido, o Grupo Governo Desfavorável, referindo-se ao Aeromóvel, considera que “não basta que se mostre em uma pesquisa tecnológica que algo funciona. É preciso que ele tenha capacidade de competir e oferecer condições econômicas para que ele possa ser utilizado” (Sr. Cloraldino Severo, entrevista concedida em 20 de julho de 2013).

5.1.2.2.2 Problemas do Aeromóvel

Um dos problemas considerados pelo Grupo Governo Desfavorável com relação ao Aeromóvel refere-se ao fato de que o projeto encontrava-se em fase de desenvolvimento, sendo que diversos aspectos técnicos do sistema ainda precisavam ser aperfeiçoados e questões relativas à viabilidade econômica precisavam ser respondidas. Neste sentido, havia muitas dúvidas com relação à viabilidade técnica e econômica do Aeromóvel. Algumas destas incertezas e problemas podem ser visualizados na figura 9, abaixo.

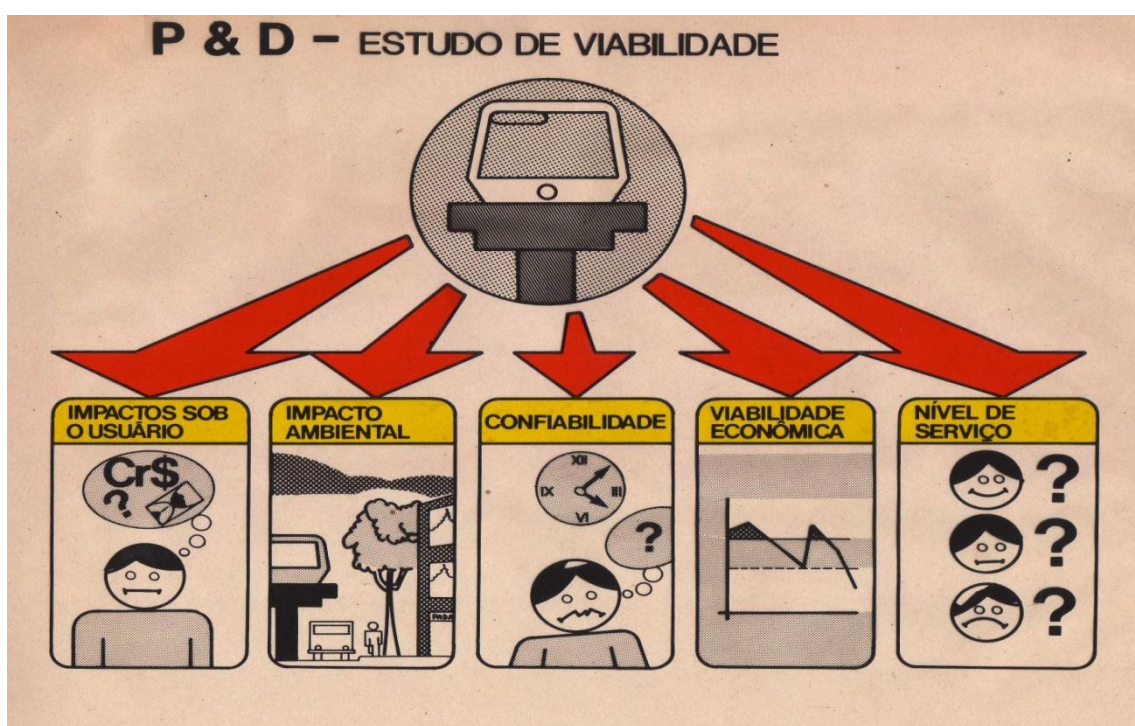


Figura 9 - Incertezas sobre o Aeromóvel.

Fonte: Material disponibilizado por Cloraldino Severo (2013).

Neste sentido, de acordo com o Grupo Governo Desfavorável, houve o questionamento referente aos diversos aspectos do Aeromóvel, por exemplo, “qual o impacto

sobre o usuário; qual o impacto ambiental; qual a confiabilidade que o sistema possui; qual a viabilidade econômica (a gente estava mostrando que provavelmente isso tem problemas) e qual o nível de serviço que ele oferece” (Sr. Cloraldino Severo, entrevista concedida em 20 de julho de 2013). Além disso, eram destacados outros problemas com relação à tecnologia, que serão expostos ao longo desta seção.

Um dos problemas existentes na década de 1980 com relação ao Aeromóvel, de acordo com o Grupo Governo Desfavorável, referia-se ao impacto ambiental exercido sobre as áreas contíguas à via elevada por onde circula o veículo. Este problema se tornaria mais grave no caso da implantação da via do Aeromóvel em áreas antigas de uma cidade, caracterizadas por uma edificação própria e por aspectos arquitetônicos, culturais e históricos que necessitariam ser preservados. Nas palavras de Cloraldino Severo: “imagina tu chegares ao Pelourinho e colocar isso aqui. Ou em Ouro Preto e colocar isso aqui. Tu tens ali um contexto histórico, uma arquitetura e um urbanismo próprio daquele espaço” (Sr. Cloraldino Severo, entrevista concedida em 20 de julho de 2013).

Ademais, a construção da via elevada do Aeromóvel em centros urbanos não conduziria a um melhor aproveitamento destes espaços, pois “de cada ponto do pilar tu terás que ter no mínimo um metro e oitenta até a base para não causar impacto sobre a capacidade” (Sr. Cloraldino Severo, entrevista concedida em 20 de julho de 2013). Então, a implantação do Aeromóvel exigiria área adicional e traria problemas para a cidade, consistindo em uma implantação de via permanente. A figura 10 serviu para fundamentar a argumentação de Cloraldino Severo durante a realização da entrevista e foi exposta em seu discurso na Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul, em 1984.

Outro problema apontado relaciona-se aos impactos sobre os usuários com dificuldade de acessibilidade, como é o caso das pessoas idosas e dos deficientes físicos. De acordo com este grupo, este problema foi apontado na década de 1980 e persiste até os dias atuais (2013). Existiria a possibilidade de se construírem elevadores e escadas rolantes para facilitar o acesso destas pessoas ao veículo do Aeromóvel. No entanto, isso aumentaria os custos econômicos do projeto e os impactos sobre o espaço urbano. Por outro lado, o Aeromóvel, quando considerado como um sistema de baixa capacidade, um *APM*, não apresentaria o problema da acessibilidade, visto que os sistemas *APM* tem a característica de ligar um ponto a outro, uma estação à outra, como no caso dos aeroportos (Sr. Cloraldino Severo, entrevista concedida em 20 de julho de 2013).

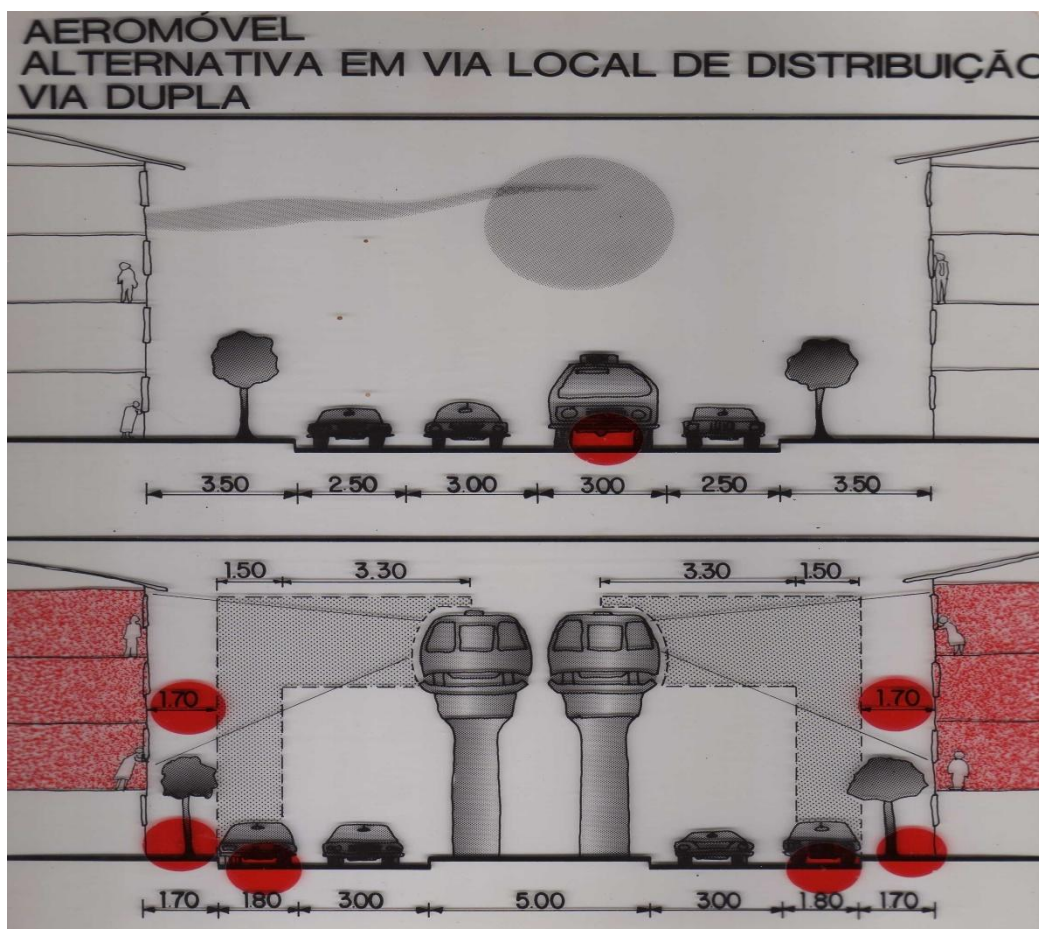


Figura 10 – Ilustração de uma via dupla do Aeromóvel.
 Fonte: Material disponibilizado por Cloraldino Severo (2013).

Um quarto problema observado relaciona-se às questões de segurança do Aeromóvel, visto se tratar de um veículo extremamente leve, não possuindo uma estrutura com suficiente resistência para diminuir os impactos sobre os passageiros na hipótese de um acidente com o mesmo, como no caso de um choque entre um veículo muito pesado com a via elevada por onde circula o Aeromóvel ou no caso de uma fadiga no concreto da via (Sr. Cloraldino Severo, entrevista concedida em 20 de julho de 2013).

Além disso, existiam incertezas a respeito do gasto energético do Aeromóvel, pois ocorreriam muitas perdas no sistema, principalmente durante a transformação de energia elétrica em energia eólica. “Então, na época se mostrava que nem as questões de eficiência estavam assim tão claras. Ele [Oskar Coester] dizia que vai economizar energia, ele só conta a economia de energia, mas não conta quanto se gastou pra economizar essa energia” (Sr. Cloraldino Severo, entrevista concedida em 20 de julho de 2013).

Para ilustrar seu argumento, Cloraldino Severo faz referência a uma lâmina apresentada durante seu discurso na Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul, em 1984, que pode ser visualizada abaixo (figura 11). Ela apresenta uma comparação entre o

investimento por petróleo economizado para o Aeromóvel, o trólebus⁶⁸ e o ônibus *padron*. Por intermédio desta comparação, demonstrava-se que o investimento no caso do Aeromóvel era muito superior à economia de petróleo gerado, inclusive em relação aos demais sistemas. “Se fosse colocar um trólebus, nós [Ministério dos Transportes] na época estimávamos em 22 dólares por barril economizado. Um barril custava 20. E o Aeromóvel, aos custos que ele indicava, que hoje se revelaram muito maiores, era 60” (Sr. Cloraldino Severo, entrevista concedida em 20 de julho de 2013).

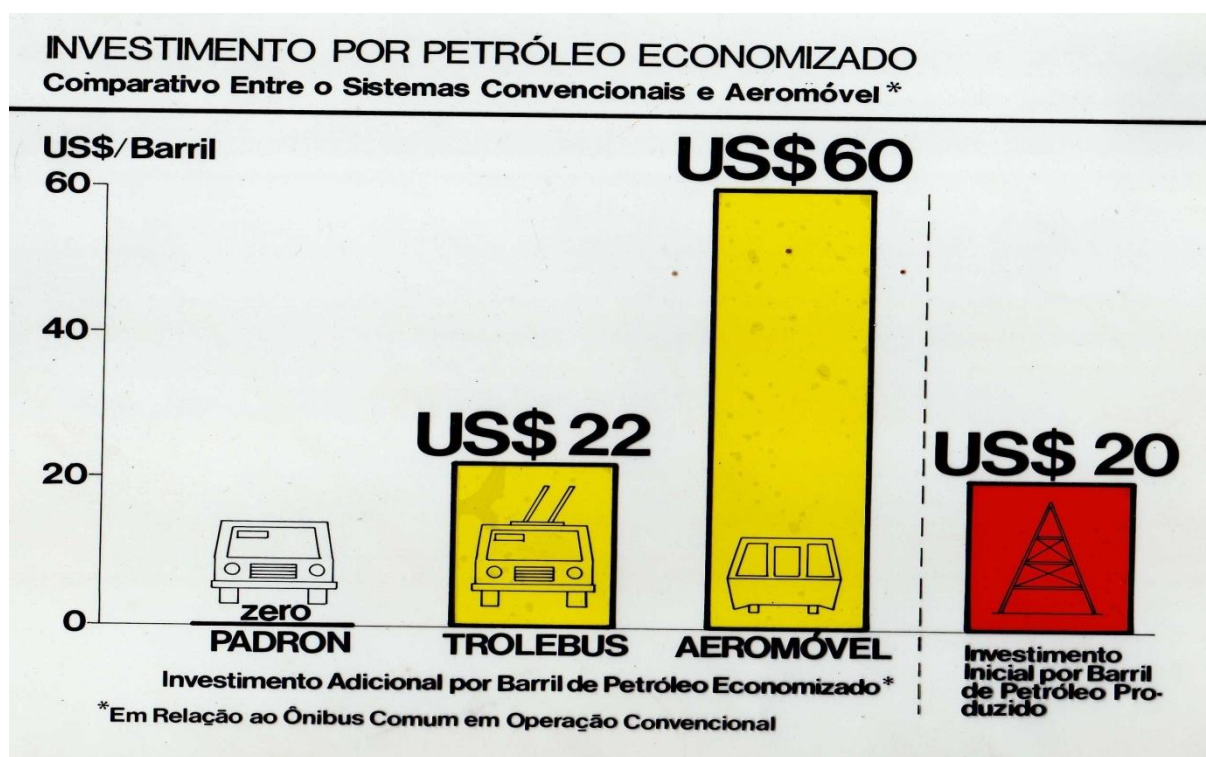


Figura 11 - Comparativo entre investimento por petróleo economizado.
Fonte: Material disponibilizado por Cloraldino Severo (2013).

Pelas considerações formuladas pelo representante do Grupo Governo Desfavorável a respeito do Aeromóvel, se procurava demonstrar que o mesmo não se constituía como um sistema de transporte tecnicamente comprovado e, além disso, não se enquadraria como um sistema de transporte de média ou alta capacidade. O que se afirmava, na época, era que o Aeromóvel constituía um sistema de baixa capacidade. Como meio de transporte de média ou alta capacidade, existiriam “outros com custos menores, oferecendo serviços melhores”. Assim, como sistema de transporte de massa, o Aeromóvel não era considerado competitivo (Sr. Cloraldino Severo, entrevista concedida em 20 de julho de 2013).

⁶⁸ Trólebus é um veículo com tração elétrica (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007).

5.1.2.2.3 Contexto social

O representante do Grupo Governo Desfavorável afirmou que aspectos relacionados ao contexto social não influenciaram a decisão pela não extensão dos trechos experimentais do Aeromóvel. Segundo esta posição, “esta é uma matéria absolutamente técnica, não é uma questão política” (Sr. Cloraldino Severo, entrevista concedida em 20 de julho de 2013). Por outro lado, considerou-se que aspectos relacionados às estratégias políticas de Oskar Coester e a posição favorável adotada pela mídia influenciaram positivamente o desenvolvimento do Aeromóvel.

Segundo o representante do Grupo Governo Desfavorável, existia um apoio emocional no Rio Grande do Sul, na década de 1980, em favor do Aeromóvel. Este apoio teria sido conquistado por intermédio das matérias jornalísticas veiculadas pela mídia gaúcha a respeito do projeto. A mídia serviu como um meio de divulgação do Aeromóvel utilizado por Oskar Coester. Este teria levado diversos políticos, como ministros, prefeitos, governadores, para visitar o Aeromóvel e “aparecer na mídia”. Desta forma, para este grupo, Oskar Coester pretendia influenciar as decisões governamentais, para que houvesse um incentivo financeiro ao Aeromóvel. Assim, nas palavras de Cloraldino Severo, “diversos segmentos da sociedade gaúcha, informados por uma mídia não independente, foram levados a ter a ideia mágica de que ‘aqui embaixo está congestionado e aqui em cima estou passando’” (Sr. Cloraldino Severo, entrevista concedida em 20 de julho de 2013).

Deste modo, a mídia, segundo este grupo, teria mantido “uma população enganada e desinformada” sobre os aspectos técnicos e econômicos do Aeromóvel, apoiando-se somente no sentimento, na emoção das pessoas, criando uma imagem de que estavam inventando no Rio Grande do Sul uma tecnologia que seria importante como sistema de transporte, com o objetivo de influenciar a decisão pública a favor da mesma (Sr. Cloraldino Severo, entrevista concedida em 20 de julho de 2013).

5.1.3 Grupo Mídia (1970/1980)

O Grupo Mídia, para as finalidades desta pesquisa, diz respeito ao jornal Zero Hora, o jornal de maior circulação diária do Rio Grande do Sul. Zero Hora divulgou diversas matérias jornalísticas a respeito do Aeromóvel desde o final da década de 1970 até os dias atuais (2013). A posição adotada pelo referido jornal a respeito do Aeromóvel foi uma posição favorável, pois veiculou grande número de matérias salientando as vantagens da tecnologia.

Dentre as matérias jornalísticas veiculadas na década de 1970, encontramos uma com posição neutra em relação ao Aeromóvel e dez com posições favoráveis à tecnologia. Na década de 1980, localizamos três matérias jornalísticas contrárias, quatro neutras e dezenove que salientavam as vantagens da tecnologia, possuindo, portanto, uma posição favorável ao desenvolvimento da mesma. Com relação às décadas de 2000 e 2010, localizamos duas matérias contrárias, três neutras e quinze favoráveis.

Para exemplificar o apoio dado pelo Zero Hora à implantação do Aeromóvel, sublinhamos o fato de que, nas décadas de 1970 e 1980, o referido jornal veiculou diversas matérias jornalísticas a respeito de políticos e empresários que visitavam o Aeromóvel ou que tomavam conhecimento de tal tecnologia. Nestas matérias, salientava-se o entusiasmo gerado pelo projeto em seus visitantes e as características vantajosas de tal tecnologia (ZERO HORA, 24.08.79; 30.08.1979; 18.02.1980; 11.08.1983; 29.08.1985; 08.10.1985; 09.10.1985). Além disso, o jornal salientava os resultados positivos dos testes realizados no decorrer das décadas de 1970 e 1980 (ZERO HORA, 16.07.1979; 15.04.1983; 12.05.1983).

5.1.3.1 Significado do Aeromóvel

Para o Grupo Mídia, o Aeromóvel, ou trem à vácuo, como constantemente era denominado nas décadas de 1970 e 1980, era considerado um sistema de transporte de massa. Nesta época, salientavam-se as características revolucionárias do Aeromóvel para o transporte urbano (ZERO HORA, 5.2.1982). Suas características revolucionárias estavam relacionadas ao fato de ser movido à eletricidade, conseqüentemente, independente de derivados de petróleo (ZERO HORA, 1.2.1980; 18.02.1980; 27.01.1982; 01.02.1982). Embora a fonte energética utilizada para propulsionar o veículo do Aeromóvel seja a eletricidade, em algumas matérias das décadas de 1970 e 1980, destacava-se o fato de que o veículo era “impulsionado pelo vento”. Utilizava-se, para isso, a analogia do Aeromóvel com um barco a vela, “virado de cabeça para baixo” (ZERO HORA, 15.04.1983).

Nas matérias veiculadas por Zero Hora na década de 1980, observamos frequentemente comparações entre o Aeromóvel e o sistema metrô ou pré-metrô com relação à sua capacidade de transporte, que seria de 15 a 18 mil passageiros por hora. A diferença entre esses sistemas seria o fato de que o custo de implantação do pré-metrô seria muito mais

alto do que o custo de implantação do Aeromóvel⁶⁹ (ZERO HORA, 03.12.1980; 15.04.1983; 10.05.1983).

5.1.3.2 Vantagens do Aeromóvel

O Grupo Mídia salientava como vantagens do Aeromóvel, nas décadas de 1970 e 1980, a eficiência de tal tecnologia, a rapidez e o baixo custo de implantação, pois seu custo representaria 10% do custo de implantação do metrô; a ausência de poluição, a fácil construção e a utilização de eletricidade como forma de propulsão do veículo, ao invés de utilizar derivados de petróleo; o conforto e o custo por passageiro transportado menor do que os sistemas mais baratos existentes no mercado. Salientava-se também o fato de ser uma tecnologia nacional, moderna, segura e silenciosa, que não necessitaria de “grandes espaços viários”, superando os obstáculos para o transporte coletivo; leve, o que fazia com que o Aeromóvel pudesse transportar uma carga útil de cerca de 80%. Além disso, a tecnologia também dispensaria desapropriações e não prejudicaria a estética ambiental, já que sua estrutura seria bastante fácil e simples (ZERO HORA, 01.06.1979; 16.07.1979; 16.08.1979; 30.08.1979; 1.2.1980; 18.02.1980; 3.12.1980; 27.01.1982; 01.02.1982; 10.05.1983; 24.03.1984).

5.1.3.3 Problemas do Aeromóvel

Os problemas relacionados ao Aeromóvel pelo Grupo Mídia nas décadas de 1970 e 1980 tinham caráter incerto, eram vistos como uma possibilidade. Além disso, nas matérias que apresentam problemas relacionados à tecnologia, estes eram quase sempre minimizados pelas vantagens do projeto.

Um dos problemas associado ao Aeromóvel pelo Grupo Mídia, nas décadas de 1970 e 1980, era o elevado custo de fabricação e implantação de tal tecnologia (ZERO HORA, 10.05.1980; 01.02.1982, 24.03.1984)⁷⁰. Além disso, algumas reportagens demonstravam que o Aeromóvel ainda deveria ser considerado “em estudos”, e não como uma tecnologia econômica e tecnicamente comprovada (ZERO HORA, 06.04.1984; 22.05.1989).

⁶⁹ Embora seja mais frequente nas matérias associar-se uma capacidade de 15 a 18 mil passageiros por hora no Aeromóvel, esse número diminui bastante em algumas delas. Por exemplo, uma matéria do dia 22 de dezembro de 1979, associava uma capacidade de três mil passageiros por hora ao Aeromóvel e uma segunda, do dia 01 de junho de 1979, afirmava que o Aeromóvel possuía uma capacidade de 900 passageiros por hora (ZERO HORA, 22.12.1979; 01.06.1979).

⁷⁰ Sublinhamos aqui as controvérsias existentes nas matérias veiculadas pelo jornal Zero Hora.

5.1.4 Grupo Técnico (1970/1980)

O Grupo Social Técnico diz respeito ao grupo de especialistas, engenheiros e técnicos, que participaram dos estudos de viabilidade técnica e econômica do Aeromóvel nas décadas de 1970 e 1980. As interpretações deste grupo a respeito do Aeromóvel foram acessadas por meio do relatório técnico encomendado pela Empresa Brasileira de Transportes Urbanos (EBTU) em março de 1983, que começou a ser desenvolvido em dezembro de 1983 e cujo resultado foi apresentado em março de 1985⁷¹. Este relatório foi elaborado em trabalho conjunto entre a EBTU, a Fundação Universidade Empresa de Tecnologia e Ciências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FUNDATEC/UFRGS), Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) e COESTER Pesquisas e Participações⁷². Ademais, entrevistamos Carlos Julio Peixoto, um técnico em aeronáutica que trabalhou na EBTU como engenheiro de transporte durante os anos de 1977 a 1984, e como chefe de departamento, de 1985 a 1987, tendo se envolvido nos estudos do Aeromóvel.

O referido relatório técnico teve como objetivo “a realização de testes e ensaios, modelagem matemática e simulação do sistema Aeromóvel COESTER conforme se apresenta implantado na Avenida Loureiro da Silva, em Porto Alegre”. Os testes buscavam verificar:

O desempenho operacional do sistema, sua capacidade de transporte e seus custos de implantação e operação, como concebido para a linha experimental; avaliar tecnicamente seus componentes principais, sua capacidade de resposta às exigências de um serviço regular de transporte, com segurança e confiabilidade; determinar as situações satisfatórias de aplicação do sistema Aeromóvel; utilizar os resultados da verificação e avaliação supra para eventuais aperfeiçoamentos que contribuam para o aumento da competitividade do sistema Aeromóvel (EMPRESA BRASILEIRA DE TRANSPORTES URBANOS, 1985, p. 4).

O significado, vantagens e problemas relacionados ao Aeromóvel pelo Grupo Técnico na década de 1980 serão agora apresentados.

5.1.4.1 Significado do Aeromóvel

⁷¹ O relatório técnico ao qual tivemos acesso constitui uma síntese dos resultados obtidos ao longo do período de um ano durante o qual o Aeromóvel foi analisado. Os resultados constantes no relatório acessado estão documentados com maior especificidade em uma série de relatórios elaborados pela FUNDATEC e pelo IPT, aos quais não obtivemos acesso para a realização desta pesquisa, visto se tratar de material histórico não encontrado no acervo de Oskar Coester. Além disso, consideramos que o acesso ao relatório final elaborado pela EBTU responde aos objetivos desta pesquisa.

⁷² O Conselho Técnico era composto por um representante da FUNDATEC, um representante do IPT, um representante da Coester e dois representantes da EBTU, à qual coube a presidência do referido Conselho (EMPRESA BRASILEIRA DE TRANSPORTES URBANOS, 1985, p. 5).

O Grupo Técnico caracterizou o Aeromóvel como um sistema de transporte que se encontra em estágio de desenvolvimento. Assim, as análises realizadas e apresentadas no relatório técnico deveriam ser entendidas como subsídios ao aperfeiçoamento do sistema (EMPRESA BRASILEIRA DE TRANSPORTES URBANOS, 1985). No mesmo sentido, afirma Júlio Peixoto que o Aeromóvel, na década de 1980, era um projeto de desenvolvimento tecnológico, como tal, existiam muitas incertezas a respeito de seu funcionamento operacional e técnico (Sr. Julio Peixoto, entrevista concedida em 21 de julho de 2013).

Com relação à capacidade de transporte do Aeromóvel, foi obtida, por meio dos testes realizados pelo Grupo Técnico, uma capacidade de 7400 passageiros por hora na operação manual e 12200 passageiros por hora na operação automatizada. No entanto, afirma-se no relatório que, para a obtenção da capacidade de transporte pretendida, da ordem de 12000 passageiros por hora, o intervalo de tempo entre a passagem de sucessivas composições teria que ser de 80 segundos. Para que isso fosse possível, o relatório técnico apresentou algumas ações que deveriam ser desenvolvidas para tornar o sistema apto àquela capacidade de transporte (EMPRESA BRASILEIRA DE TRANSPORTES URBANOS, 1985).

5.1.4.2 Vantagens do Aeromóvel

Um dos pontos positivos destacados pelo Grupo Técnico no relatório encomendado pela EBTU, na década de 1980, dizia respeito ao fato de que, no caso de anéis viários em zonas centrais com alta densidade, o Aeromóvel “demonstrou ser a tecnologia mais adequada, mesmo em demandas inferiores a faixa de dez a doze mil passageiros por hora” (EMPRESA BRASILEIRA DE TRANSPORTES URBANOS, 1985, p. 23).

Outro ponto positivo destacado pelo Grupo Técnico referia-se ao fato de ser uma tecnologia nacional. Nas palavras de Julio Peixoto, “isso eu acho que era uma coisa muito importante do projeto, porque era uma tecnologia completamente nacional, não tinha que prestar contas nem pagar para ninguém” (Sr. Julio Peixoto, entrevista concedida em 21 de julho de 2013).

O Grupo Técnico destacou ainda como fator positivo a leveza do Aeromóvel, visto que o motor era externo ao veículo. Isto fazia com que se carregasse menos peso morto, o que ocasionava uma economia de energia. Além disso, destacou-se o fato de o Aeromóvel utilizar como fonte energética a eletricidade e “consumir energia elétrica era uma coisa que se procurava muito, naquela época”, dado o aumento significativo do preço do petróleo no

mercado mundial, conforme anteriormente destacamos (Sr. Julio Peixoto, entrevista concedida em 21 de julho de 2013).

5.1.4.3 Problemas do Aeromóvel

Os resultados da avaliação técnica do Aeromóvel expostos no relatório aqui referido apresentaram diversos aspectos técnicos do projeto que deveriam ser aperfeiçoados. Neste sentido, a cada um dos aspectos analisados, foram apontadas sugestões para o aperfeiçoamento do sistema, visando “sanar eventuais dificuldades técnicas encontradas” (EMPRESA BRASILEIRA DE TRANSPORTES URBANOS, 1985, p. 9).

Os aspectos técnicos do Aeromóvel que deveriam ser aperfeiçoados, ou seja, que se apresentavam como pontos problemáticos, são os seguintes: 1) *sistema de freios* do veículo, pois se afirmava que “o freio pneumático sozinho não permite desacelerações compatíveis com a capacidade de transporte pretendida”; 2) *sistema elétrico*, dado que “a transmissão de energia para o veículo e sua coleta apresentaram-se como pontos críticos”; 3) *sistema de controle e sinalização*, pois “o sistema de controle não é compatível com a capacidade de transporte pretendida”; 4) *dinâmica do veículo*, pois “o modelo dinâmico utilizado indicou eventuais instabilidades no veículo”; 5) *controle operacional*, dado que “o desempenho cinemático do veículo varia significativamente com o carregamento do mesmo e esta é uma característica inerente ao sistema”; 6) *estrutura da via*, pois “no estudo de simulação, a análise estática de alguns trechos curvos mostrou que ocorrerão tensões elevadas”; 7) *vazamento*, pois “o rendimento energético do sistema sofre importante influência de vazamentos” (EMPRESA BRASILEIRA DE TRANSPORTES URBANOS, 1985, p. 11-14, grifo do autor).

A incerteza técnica relacionada ao sistema de freios do Aeromóvel também apareceu no relato de Julio Peixoto como um aspecto que, na década de 1980, era considerado importante de ser resolvido. Em suas palavras:

Nós estávamos acostumados como funcionaria um freio de um automóvel, como funcionaria um freio de um ônibus, como funcionaria um freio de um metrô. Agora, a gente não saberia como iria funcionar o freio do Aeromóvel. Para parar o Aeromóvel basta parar de assoprar? Tem que assoprar do lado contrário? Parar de assoprar e apertar no freio vai o fazer parar? E se quando quiser parar de assoprar o motor falhar e continuar assoprando? Então tinham questões operacionais e de segurança que tinham que ser investigadas (Sr. Julio Peixoto, entrevista concedida em 21 de julho de 2013).

Outro aspecto considerado problemático pelo Grupo Técnico relacionava-se a dimensão do duto por onde circula o fluxo de ar que impulsiona o Aeromóvel, no caso de um aumento na capacidade de transporte de tal tecnologia. Nas palavras de Julio Peixoto:

Com um tubo deste tamanho, você transporta vinte passageiros. Agora se você quer transportar como em um metrô, mil e duzentos passageiros, que tamanho terá este tubo? No aeromóvel o tubo é único. O anteparo é único. Você não pode assoprar entre veículos. Você só pode assoprar no túnel. E o anteparo tem que aguentar, tem que ser capaz de carregar aquilo que está levando em cima. Então, essa era uma questão (Sr. Julio Peixoto, entrevista concedida em 21 de julho de 2013).

Outra incerteza com relação ao Aeromóvel considerada importante de ser resolvida, na década de 1980, se relacionava à capacidade de transporte de tal tecnologia, já que, segundo Julio Peixoto, “a gente tinha milhões de pessoas nas cidades para transportar, e não tinha dinheiro para colocar em sistema de metrô e tinha que se virar com o ônibus [...]. Então, qualquer coisa que pudesse aumentar a capacidade, a gente apoiaria” (Sr. Julio Peixoto, entrevista concedida em 21 de julho de 2013). Porém, conforme relato de Julio Peixoto, não se sabia na época qual a capacidade de transporte no Aeromóvel, principalmente pelos problemas com relação ao aumento do duto por onde circula o fluxo de ar que propulsiona o veículo.

Com relação à avaliação econômica do Aeromóvel, afirmou-se, no relatório elaborado pelo Grupo Técnico, na década de 1980, que:

Comparativamente aos sistemas trólebus e ônibus, os custos fixos do Aeromóvel, ou seja, aqueles que não variam com a demanda, são mais elevados. Os custos variáveis tanto para a implantação quanto para a operação do Aeromóvel são menores ou iguais aos custos variáveis dos modos alternativos (EMPRESA BRASILEIRA DE TRANSPORTES URBANOS, 1985, p. 17).

Para demandas na faixa de até 9000 passageiros por hora, o custo total do Aeromóvel seria maior do que o custo total dos modos alternativos, dado o maior custo fixo do primeiro. Por outro lado, afirmou-se no relatório técnico que existiria uma faixa de demanda na qual os custos totais do Aeromóvel passariam a ser inferiores aos custos totais dos modos mais convencionais de transporte, como o micro-ônibus, o ônibus comum e o trólebus. Esta faixa de demanda “se situa no entorno da limitação atual da capacidade do sistema implantado na Linha Piloto”. Porém, nesta faixa de demanda o ônibus *padron* e o ônibus articulado ainda apresentariam custos totais inferiores ao do Aeromóvel (EMPRESA BRASILEIRA DE TRANSPORTES URBANOS, 1985, p. 17). Conclui-se assim que:

O Aeromóvel apresenta condições de ter custos inferiores aos modos alternativos (ônibus e trólebus) para demandas superiores às estudadas, demandas que foram obtidas a partir das limitações do sistema implantado na Linha Piloto (EMPRESA BRASILEIRA DE TRANSPORTES URBANOS, 1985, p. 18).

Como conclusão da avaliação econômica do Aeromóvel, afirmou-se que existiria uma “possível competitividade do Aeromóvel com sistemas mais convencionais em faixas acima de dez a doze mil passageiros por hora” (EMPRESA BRASILEIRA DE TRANSPORTES URBANOS, 1985, p. 22). Para isso, recomendava-se uma análise mais aprofundada a respeito desta competitividade e a elaboração de um projeto básico para estas faixas pela empresa Coester.

Quanto ao desempenho energético do Aeromóvel, afirmou-se no relatório técnico que “o Conselho Técnico *preocupou-se* em comparar o desempenho energético do Aeromóvel com as demais modalidades de transporte operando nas áreas urbanas do país tendo em vista o caráter inovador da forma de propulsão do sistema implantado na linha piloto” (EMPRESA BRASILEIRA DE TRANSPORTES URBANOS, 1985, p. 19, grifo nosso). Para a realização desta comparação, o relatório apresentou uma tabela contendo o gasto energético do Aeromóvel e demais meios de transporte movidos à eletricidade ou derivados de petróleo. Com a tabela se demonstrou que o Aeromóvel, quando comparado com os demais meios de transportes dependentes de eletricidade como fonte de energia – trólebus, pré-metro, metrô e trem de subúrbio – possui um consumo energético inferior somente ao sistema metrô. Por outro lado, quando comparado com sistemas que utilizam o petróleo como fonte energética – automóvel, ônibus convencional, ônibus *padron*, ônibus articulado – o Aeromóvel possui um consumo energético inferior a todos os sistemas analisados. Como recomendação do estudo de viabilidade econômica do Aeromóvel propunha-se a complementação dos estudos realizados.

5.1.4.4 Contexto social

O Grupo Social Técnico destacou que, na década de 1980, a preocupação fundamental da EBTU no que se refere à análise de novas tecnologias relacionava-se à capacidade de transporte que elas poderiam oferecer. Esta preocupação da EBTU se justificava, segundo o Grupo Social Técnico, na medida em que existiam milhares de pessoas nas ruas necessitando de transporte coletivo enquanto que, por outro lado, os recursos financeiros destinados para o investimento em meios de transporte eram escassos. Isso trazia algumas dificuldades para que

houvesse apoio governamental ao Aeromóvel, pois havia incertezas a respeito da capacidade de transporte de tal tecnologia. Nas palavras de Julio Peixoto:

A gente tinha um *déficit* de oferecimento de transporte urbano que era uma grandeza e não tinha dinheiro suficiente para atender aquilo ali. Então, qualquer investimento em outra coisa que não fosse propiciar transporte era uma coisa difícil de conseguir. Era muito fácil alguém dizer assim “eu não posso, porque não temos dinheiro para isso”. Uma pessoa que dissesse isso era uma pessoa sensata (Sr. Julio Peixoto, entrevista concedida em 21 de julho de 2013).

Outro fator contextual destacado pelo Grupo Técnico que teria influenciado negativamente o desenvolvimento do Aeromóvel refere-se às “questões gerais de dificuldades de desenvolvimento tecnológico para um país como o nosso”, pois o desenvolvimento tecnológico é muito caro e o Brasil possui dificuldades financeiras, competindo com países com melhores condições econômicas (Sr. Julio Peixoto, entrevista concedida em 21 de julho de 2013).

5.2 Principais controvérsias em torno do Aeromóvel nas décadas de 1970 e 1980

A seção acima relatou as interpretações a respeito do Aeromóvel durante as décadas de 1970 e 1980 entre distintos grupos sociais. A flexibilidade interpretativa deu origem a controvérsias entre os grupos sociais. As principais controvérsias envolveram o Grupo Coester, de um lado, o Grupo Governo Desfavorável e o Grupo Técnico, de outro. Estas controvérsias relacionam-se, primeiramente, às interpretações a respeito da necessidade ou não do prolongamento do trecho experimental do Aeromóvel, localizado na Avenida Loureiro da Silva, em Porto Alegre, para a possível comprovação da eficiência técnica e econômica de tal tecnologia. Enquanto o Grupo Coester afirmava a importância da extensão do trecho experimental para uma boa condução dos testes do Aeromóvel, o Grupo Governo Desfavorável afirmava a necessidade de se comprovar a eficiência da tecnologia por meio dos estudos de viabilidade técnica e econômica e, apenas posteriormente, decidir pela implantação de trechos adicionais. Em segundo lugar, após a conclusão dos estudos experimentais encomendado pelo Grupo Governo Desfavorável, inicia-se uma controvérsia a respeito dos resultados dos mesmos. Por um lado, o Grupo Técnico aponta inúmeros aspectos do sistema que deveriam ser aperfeiçoados, por outro lado, o Grupo Coester afirma que os resultados dos testes são insatisfatórios devido à inconclusão do trecho experimental do Aeromóvel.

Estas controvérsias entre o Grupo Coester, o Grupo Técnico e o Grupo Governo

Desfavorável estão condensadas em dois relatórios elaborados pelo Grupo Coester, como resposta às colocações do Grupo Governo Desfavorável e do Grupo Técnico. O primeiro relatório consiste em uma resposta à exposição de Cloraldino Severo na Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul, em 1984, intitulado “Esclarecimentos sobre as colocações do Sr. Ministro dos Transportes na Comissão de Assuntos Municipais da Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul”. O segundo relatório consiste em comentários e esclarecimentos do Grupo Coester ao Parecer Final do Conselho Técnico, em 1985.

No primeiro relatório referido, o Grupo Coester salientou os inúmeros testes realizados na linha experimental do Aeromóvel e a sua importância para a comprovação da eficiência de tal tecnologia. Ademais, este grupo criticou as colocações de Cloraldino Severo na Assembleia Legislativa, afirmando que suas avaliações foram baseadas em um relatório elaborado pelo IPT em agosto de 1981, cujo resultado apresentou as análises do mesmo sobre um anteprojeto elaborado em 1980/1981 pela Empresa Brasileira de Planejamento de Transporte (GEIPOT). Segundo o Grupo Coester, este anteprojeto não teve seguimento devido às orientações do Ministério dos Transportes nos anos subsequentes, como o aumento de 100 para 300 passageiros na capacidade de transporte do veículo. Por este motivo, o Grupo Coester afirmou que “as análises do relatório são decalcadas, em cima de informações técnicas a nível de anteprojeto, e tornam-se inteiramente obsoletas face ao desenvolvimento do sistemas nos anos seguintes” (COESTER, 1984a).

Para ilustrar a importância dada pelo Grupo Coester aos testes empíricos realizados com o Aeromóvel na linha experimental, mencionamos algumas das respostas deste grupo às colocações de Cloraldino Severo na audiência pública realizada na Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul.

Um dos fatores citados pelo Grupo Coester e que teria sido caracterizado como “inviável” pelo Grupo Governo Desfavorável refere-se ao “sistema de controle do veículo”. Como resposta a esse problema, o Grupo Coester afirmou que “na prática [o sistema de controle] está em teste operacional há mais de um ano, tendo completado 25000 ciclos de operação em condições particularmente difíceis, estando a via aberta nos seus extremos”. Ademais, salientou que “o parecer [do IPT] atribuía seu julgamento a ‘hipóteses simplistas’ e ‘falta de informações’, falhas bastante razoáveis dum anteprojeto como foi o de 1980/1981” (COESTER, 1984a).

Quanto ao “sistema de sensoramento” o Grupo Coester afirmou que “está em teste de operação há um ano com excelentes resultados. Mais de 25000 ciclos de operação foram atingidos. A observação de que o sistema não oferece segurança não se verifica na prática”

(COESTER, 1984a).

O problema relacionado à eficiência energética do Aeromóvel também foi respondido pelo Grupo Coester. Com relação a este problema, o grupo afirmou que as avaliações energéticas do Aeromóvel elaboradas pelo Grupo Governo Desfavorável foram retiradas de um relatório produzido pelo professor Ennio Cruz da Costa, de 1980. Este relatório é caracterizado pelo Grupo Coester como:

Um exercício teórico, fundamentado sobre hipóteses de trabalho do sistema próprias do autor [...], sem consulta a dados de experiências reais. Hoje temos em mãos abundantes resultados de testes reais. A potência instalada do Aeromóvel na Linha Piloto é inferior ao de sistemas convencionais do mesmo porte, e seu desempenho em operação é bom. [...] Podemos afirmar que o desempenho energético global do sistema está na mesma ordem de grandeza de sistemas comparativos (COESTER, 1984a, p. 3).

Neste sentido, o Grupo Coester fez uma crítica aos estudos teóricos elaborados sobre o Aeromóvel ao mesmo tempo em que mencionou positivamente os testes realizados com a tecnologia, considerados essenciais para que fosse possível alcançar seu estágio de desenvolvimento (1984). Salientou, ainda, que “para qualquer projeto há primeiro a decisão de querer fazer, seguida de estudos que comprovem [sua] viabilidade técnica e econômica”. Neste sentido, afirmou a importância da ampliação dos trechos experimentais do Aeromóvel para o prosseguimento dos testes, pois “desenvolvimento e projetos de aplicação sempre andam de mãos dadas com testes, que são parte indispensável e rotineira do processo” (COESTER, 1984a, p.8).

Desta forma, a análise do relatório elaborado pelo Grupo Coester demonstrou que este grupo se apoia fundamentalmente nos “resultados práticos” alcançados com “muito empirismo, testes, ensaios, medições” do sistema, que somaria, ao todo, 25000 ciclos de operação. Neste sentido, foram criticados os estudos teóricos, como o elaborado por Ennio Cruz da Costa, que diriam pouco sobre o funcionamento real do Aeromóvel, pois seriam prejudicados por uma análise conservadora, por pré-conceitos e “ranços acadêmicos”, “calculando e teorizando em cima de coisas prontas” (COESTER, 1984a; Sr. Diego Abs, entrevista concedida em 18 de julho de 2013). Este mesmo argumento, de crítica à “conservadora comunidade técnica e científica” é encontrado na fala do Grupo Governo Favorável, que buscava apoiar-se em testes empíricos do Aeromóvel ao invés de apoiar-se em conceitos mais tradicionais na área da engenharia (Sr. Jorge Guilherme Francisconi, entrevista concedida em 20 de julho de 2013). Portanto, para o Grupo Coester e para o Grupo Governo Favorável, os resultados práticos do Aeromóvel estariam mais próximos do funcionamento

real da tecnologia, enquanto que os resultados teóricos seriam prejudicados por “preconceitos acadêmicos”. Enquanto que, para o Grupo Governo Desfavorável, haveria primeiramente a necessidade de se realizar estudos de viabilidade técnica e econômica para posteriormente construírem-se novos trechos experimentais da tecnologia.

Estas diferentes interpretações a respeito da importância dos testes empíricos e das avaliações teóricas do Aeromóvel nos remete à definição de algo como *semelhante* ou *diferente*, conforme Collins e Pinch (2010, p. 54, grifo nosso), citando Wittgenstein: “Definir se duas coisas são semelhantes ou diferentes, segundo Wittgenstein, sempre envolve um julgamento humano. [...] As coisas parecem semelhantes ou diferentes, dependendo do contexto em que são usadas”. Neste sentido, podemos afirmar que, segundo a interpretação do Grupo Coester, os resultados práticos de avaliação do Aeromóvel seriam *semelhantes* ao seu uso real, enquanto que determinadas avaliações teóricas seriam *diferentes* do uso real da tecnologia. Por outro lado, o Grupo Governo Desfavorável se apoiava fundamentalmente nos estudos de viabilidade técnica e econômica para criticar o Aeromóvel, afirmando que estes seriam mais fidedignos para avaliar seu funcionamento.

Outro argumento utilizado pelo Grupo Coester para contestar o discurso elaborado pelo Grupo Governo Desfavorável na Assembleia Legislativa refere-se à elaboração de uma crítica ao anteprojeto que serviu de base para as argumentações deste grupo. Neste sentido, o Grupo Coester argumenta que o anteprojeto não teve seguimento, tendo, por este motivo, suas considerações reformuladas nos anos subsequentes, o que tornariam inválidas as críticas do Grupo Governo Desfavorável (COESTER, 1984a).

A interpretação do Grupo Governo Desfavorável a respeito da necessidade de realização de estudos adicionais do Aeromóvel se relacionava ao significado de tal tecnologia para este grupo. Ao contrário do Grupo Governo Favorável, do Grupo Mídia e do Grupo Coester, que consideravam o Aeromóvel como um potencial meio de transporte de alta capacidade, o Grupo Governo Desfavorável interpretava o Aeromóvel como um sistema de baixa capacidade, em desenvolvimento, com inúmeras incertezas que necessitavam ser respondidas por meio dos estudos de viabilidade técnica e econômica, como a eficiência energética de tal tecnologia. Ademais, o Grupo Governo Desfavorável considerava que existiam muitos problemas com o Aeromóvel como a utilização de via elevada, a segurança do veículo e os custos econômicos de tal projeto, conforme salientamos anteriormente (Sr. Cloraldino Severo, entrevista concedida em 20 de julho de 2013).

A segunda intensa controvérsia envolvendo o Aeromóvel está condensada no relatório formulado pelo Grupo Coester como respostas às críticas recebidas do Grupo Técnico. Este

relatório intitula-se *Parecer Final do Conselho Técnico: Comentários da Coester* e foi formulado após a apresentação do Parecer Final do Conselho Técnico, pela EBTU, em 1985. Este relatório continha comentários e esclarecimentos sobre alguns pontos expostos no parecer final. O objetivo de tal relatório consistia em “prestar uma contribuição ao programa desenvolvido, através de esclarecimentos e informações adicionais sobre a posição atual e a evolução prevista para o projeto Aeromóvel” (COESTER, 1985).

O principal argumento encontrado no relatório elaborado pela Coester consistia em salientar o caráter inconclusivo das avaliações técnicas e econômicas realizadas com o Aeromóvel. O caráter inconclusivo das avaliações estaria relacionado com a falta de equipamentos e com a pequena extensão da via experimental do Aeromóvel, que “conta[va] com menos de 500 metros de extensão utilizável, quando estavam previstos 1060 metros entre duas estações”. Desta maneira, o relatório aqui referido apontava a necessidade de realizar a conclusão dos testes com a Linha Piloto “acabada e plenamente equipada” (COESTER, 1985, p. 1).

Assim, o Grupo Coester elaborou resposta aos diversos pontos problemáticos apontados pelo Grupo Técnico com relação ao Aeromóvel, salientando o aspecto inconcluso do trecho experimental. Entre os aspectos apontados como problemáticos pelo Grupo Técnico estão o sistema de freios, o vazamento de ar e a capacidade de transporte do Aeromóvel. A seguir, ilustramos as respostas elaboradas pelo Grupo Coester.

A respeito do problema com o sistema de freios do Aeromóvel, que, segundo o Grupo Técnico, não permitiria “desacelerações compatíveis com a capacidade de transporte pretendida”, a resposta do Grupo Coester consiste na afirmação da “segurança total” de tal freio tendo em vista os 30000 ciclos de operação realizados. Ademais, os freios teriam provado sua segurança nas paradas da estação, “mesmo nas condições adversas da linha piloto” (COESTER, 1985, p. 2).

Com relação ao problema de vazamento de ar, que prejudicaria o rendimento energético do Aeromóvel, o Grupo Coester afirmou que este problema se relaciona com as condições desfavoráveis da linha piloto. Conforme consta no relatório:

A linha piloto, quando testada, apresentava características de obra inacabada no que diz respeito também aos vazamentos [...]. Há, por isso, bastante margem para melhoras, num processo de industrialização regular. É significativo que o sistema foi testado quanto a performance e rendimento energético com os problemas indicados, isto é, na sua *pior* condição (COESTER, 1985, p. 8, grifo nosso).

Com relação à capacidade de transporte do Aeromóvel, o Grupo Coester salientou o

caráter inconcluso dos estudos econômicos, que previam inicialmente a comparação de custos do Aeromóvel e de outros sistemas em variados cenários. Porém, foi possível apenas o estudo de dois cenários. O primeiro cenário comparava os custos do Aeromóvel com os custos de um meio de transporte tipo corredores urbanos, com demanda diária entre 60000 e 150000 passageiros por dia por sentido. Com relação a essa comparação, o Grupo Coester acentuou que as vantagens do Aeromóvel são “perfeitamente atingíveis, uma vez que o sistema permite a duplicação da sua oferta dobrando-se a capacidade do veículo”. Ademais, salientou a vantagem econômica do Aeromóvel quanto à desobstrução da via de superfície, de “*indiscutível* sentido econômico” (COESTER, 1985, p. 11, grifo nosso).

O segundo cenário analisado como possível aplicação do Aeromóvel referia-se a um “anel viário no interior da área central de uma cidade, com demandas altas em torno de 40000 a 100000 passageiros por dia”. Neste caso, o Grupo Coester salientou que o Aeromóvel representaria a *única solução viável*, do ponto de vista técnico e econômico (COESTER, 1985, p. 12, grifo nosso).

Com relação aos cenários que não foram estudados e citando como exemplo as vias arteriais ligando várias cidades de uma região metropolitana, em que o pré-metrô e o metrô de superfície seriam incluídos na análise, o Grupo Coester afirmou que “também esta faixa de aplicação se mostrará favorável para aplicações do sistema Aeromóvel” (COESTER, 1985, p. 11-12).

Portanto, o argumento central utilizado pelo Grupo Coester para justificar os problemas técnicos e econômicos encontrados com relação ao Aeromóvel, pelo Grupo Técnico, relaciona-se às condições inacabadas da linha experimental e, conseqüentemente, o caráter inconcluso dos estudos realizados. Por outro lado, foi afirmada a potencialidade do Aeromóvel como sistema de transporte de média e alta capacidade.

Desta forma, nos dois relatórios mencionados, o Grupo Coester salientava a importância da realização de estudos práticos do Aeromóvel e, assim, a necessidade de prolongamento do trecho experimental, em Porto Alegre. No primeiro relatório, afirmava-se que os resultados das avaliações técnicas realizadas eram insatisfatórios frente ao seu caráter teórico, enquanto que os novos dados alcançados por meio dos testes empíricos comprovariam a viabilidade técnica do Aeromóvel. Por outro lado, o Grupo Governo Desfavorável sustentava a confiabilidade dos estudos realizados e a necessidade de complementação destes, porém, sem a extensão do trecho experimental. O segundo relatório elaborado pela Coester contestava os resultados das avaliações técnicas realizadas, afirmando

o seu caráter inconclusivo devido à inconclusão da linha piloto e a necessidade de realização de testes adicionais da tecnologia.

Para compreender esta última controvérsia, utilizamos o conceito de “contexto da evidência” elaborado por Collins e Pinch (2010). Este conceito nos diz que o significado de um teste experimental não é claro e, por este motivo, pode ser entendido como positivo ou negativo, dependendo daquilo que é levado a explicar. No caso da controvérsia entre o Grupo Coester, Grupo Governo Desfavorável e Grupo Técnico, o resultado dos mesmos testes experimentais são compreendidos de maneiras diferentes pelos grupos sociais. Enquanto para o Grupo Governo Desfavorável os testes experimentais são considerados satisfatórios para a avaliação do Aeromóvel, para o Grupo Coester são inconclusivos e demasiadamente “teóricos”.

A flexibilidade interpretativa em torno do Aeromóvel nas décadas de 1970 e 1980 deu origem a controvérsias entre os grupos sociais. As controvérsias exprimem os distintos significados, vantagens e problemas da tecnologia e foram expressas por meio dos diferentes modos de interpretação dos testes experimentais (positivos ou negativos) e formas de condução das avaliações da tecnologia (por meio de estudos teóricos ou práticos). A flexibilidade interpretativa a respeito do Aeromóvel também conduziu à formulação de distintas analogias, representações visuais e nomenclaturas do mesmo.

Da mesma forma, os mecanismos que levam ao *fechamento* das controvérsias são considerados dependentes de fatores sociais, como os recursos retóricos utilizados no convencimento de grupos sociais que se posicionam de forma favorável ou desfavorável ao desenvolvimento da tecnologia (PINCH; BIJKER, 1987). No caso das controvérsias em torno do Aeromóvel, os recursos retóricos, como o convencimento de grupos sociais, foram importantes não apenas para o fechamento das controvérsias, mas predominantemente para a *abertura* das mesmas, na medida em que Oskar Coester foi um ator hábil retoricamente para lidar com o Grupo Mídia, o Grupo Governo e o Grupo Técnico, convencendo-os a participar do processo de construção do Aeromóvel, nos dois períodos históricos analisados.

Um dos recursos utilizado por Oskar Coester para convencer os distintos grupos sociais a respeito das potencialidades do Aeromóvel como meio de transporte refere-se a sua identificação com grandes inventores como Nikola Tesla e Ernst Heinkel, conseqüentemente, esta comparação é estendida para o Aeromóvel e as “grandes invenções” produzidas por estes engenheiros ou técnicos, a saber, a potência elétrica em corrente alternada e os aviões a jato,

respectivamente. Por outro lado, Cloraldino Severo compara o Aeromóvel com o avião Concorde, que, na época (1984), era considerado um meio de transporte com custos demasiadamente elevados. As distintas comparações do Aeromóvel – ora tecnologias “consagradas” e consideradas tecnicamente eficientes, ora tecnologias pouco competitivas, com problemas técnicos e ambientais – expressam seu significado para os grupos sociais.

Conforme descrição anterior, o Aeromóvel era significado pelo Grupo Governo Desfavorável como um projeto tecnológico em desenvolvimento, não se constituindo como um sistema técnico e economicamente comprovado. Ademais, este grupo considerava que o Aeromóvel não possuía condições de competir com meios de transporte de alta capacidade, como os corredores de ônibus ou o metrô, constituindo-se como um sistema de baixa capacidade, um *APM*. Por outro lado, o Grupo Coester considerava o Aeromóvel como um potencial sistema de transporte de alta capacidade e competitivo economicamente. Essa interpretação do Grupo Coester era compartilhada pelo Grupo Mídia e pelo Grupo Governo Favorável.

As distintas interpretações a respeito do significado do Aeromóvel se relacionam aos diferentes problemas e vantagens da tecnologia. O significado para os grupos críticos, qual seja, um sistema de baixa capacidade, estava relacionado ao problema de aumento do tamanho do duto por onde circula o fluxo de ar que impulsiona o veículo, uma vez que o transporte de cargas mais pesadas necessitaria de um duto com maior dimensão. Além disso, existiriam incertezas quanto à eficiência energética e à viabilidade econômica do Aeromóvel, devido à perda energética ocorrida durante o processo de transformação de energia elétrica em energia eólica, esta última utilizada para propulsionar o veículo. Esta perda energética o caracterizaria como pouco eficiente, pois constituiria um sistema com alto consumo energético e, conseqüentemente, com custos econômicos elevados.

O problema da perda energética ocorrida durante o processo de propulsão do Aeromóvel é compartilhado pelos grupos favoráveis. No entanto, enquanto este problema é considerado relevante para os grupos críticos, trata-se de um problema secundário para os grupos favoráveis, na medida em que seria superado pelas características vantajosas do sistema, que tornariam o Aeromóvel, em sua totalidade, eficiente energeticamente.

O significado do Aeromóvel para os grupos favoráveis, qual seja, um sistema de transporte de massa e competitivo economicamente, relaciona-se às vantagens da tecnologia. No período aqui analisado, as principais vantagens do Aeromóvel eram as seguintes: 1) uso de via elevada, que permitiria “escapar” dos problemas de congestionamento; 2) leveza do veículo e, conseqüentemente, baixo consumo de energia; 3) veículo silencioso e 4) consumo

de energia elétrica ao invés de derivados de petróleo. Estas vantagens técnicas e econômicas do Aeromóvel possibilitariam sua inserção no mercado, concorrendo com meios de transporte como o metrô ou os corredores de ônibus.

Alguns elementos considerados vantajosos para os grupos favoráveis ao Aeromóvel eram percebidos como problemáticos para os grupos críticos. Por exemplo, a utilização da via elevada era considerada problemática para o Grupo Governo Desfavorável porque consistia em uma implantação permanente que ocuparia uma área considerável do espaço urbano, não conduzindo a um melhor aproveitamento deste espaço. Ademais, a utilização da via elevada causaria poluição visual para as áreas contíguas a mesma. O problema relacionado à poluição visual é admitido pelo Grupo Coester, porém, este minimiza suas consequências afirmando que se trata de uma questão de adaptação ou costume. Igualmente, a utilização de um veículo com a leveza do Aeromóvel – uma vantagem para o Grupo Coester – era considerada problemática para o Grupo Governo Desfavorável, pois tal veículo não possuiria condições de minimizar os impactos sobre os passageiros no caso de um acidente.

As diferentes interpretações a respeito dos problemas e vantagens do Aeromóvel conduziram à formulação de distintas representações visuais sobre o mesmo. Por exemplo, a figura 8 e a figura 10 ilustram o espaço urbano ocupado por uma via do Aeromóvel, para o Grupo Coester e para o Grupo Governo Desfavorável, respectivamente. Enquanto a figura 8 ilustra o “pequeno espaço” ocupado pelo Aeromóvel em comparação com outros meios de transporte, a saber, 0,90 metros de ocupação, a figura 10 demonstra que a implantação do Aeromóvel exigiria uma área adicional de ocupação do espaço urbano, além de trazer problemas como a poluição visual. Assim, as controvérsias em torno do Aeromóvel mobilizaram não apenas discursos falados, mas também representações visuais na tentativa de convencer os grupos envolvidos no debate.

As controvérsias também foram acompanhadas pela modificação da nomenclatura do que hoje (2013) conhecemos como Aeromóvel. Quando foi concebido, o este era denominado “trem a vácuo” ou “trem movido a ar”, conforme as matérias jornalísticas veiculadas por Zero Hora. Oskar Coester passou a denominar seu invento como “Aeromóvel” após participar da Feira de Hannover, na Alemanha, por considerar que o projeto utilizava mais tecnologia aeronáutica do que ferroviária (ZERO HORA, 16.07.1979). Nos anos que se seguiram, as matérias produzidas pela mídia intercalavam as denominações do Aeromóvel, ora nomeando-o “trem a vácuo” ou “trem movido a ar”, ora denominando-o “Aeromóvel”. Nos anos subsequentes à década de 1980, as denominações alternativas desapareceram, predominando a nomenclatura conhecida até os dias atuais (2013).

5.3 Flexibilidade interpretativa nas décadas de 2000 e 2010

As controvérsias em torno do Aeromóvel permaneceram parcialmente estabilizadas durante a década de 1990, pois neste período não aconteceram intensos debates a respeito da tecnologia. Na década de 2000, as controvérsias são reabertas, envolvendo novamente quatro grupos sociais: Grupo Coester, Grupo Governo, Grupo Mídia e Grupo Técnico. Esses grupos interpretaram o Aeromóvel de maneiras distintas. Essa flexibilidade interpretativa a respeito do significado, problemas e vantagens do Aeromóvel será apresentada no desenvolvimento dessa seção.

5.3.1 *Grupo Coester (2000/2010)*

Conforme salientamos anteriormente, o Grupo Coester diz respeito ao criador do Aeromóvel, Oskar Coester, e demais atores articulados em torno do mesmo que o apoiaram diretamente no desenvolvimento do projeto, como os técnicos que trabalham ou trabalhavam na empresa detentora e fabricante da tecnologia. Pelo fato de os demais atores estarem articulados em torno do criador do Aeromóvel, as interpretações do Grupo Coester a respeito do significado, vantagens e problemas do Aeromóvel e fatores relacionados ao contexto social não se modificaram profundamente durante o desenvolvimento do projeto.

5.3.1.1 Significado do Aeromóvel

No que diz respeito ao significado do Aeromóvel, nos dias atuais (2013) ele é definido como um sistema de média capacidade e, potencialmente, alta capacidade. Nas palavras de Diego Abs:

Na verdade, a gente hoje, com relativa facilidade pode chegar a dezoito mil passageiros por hora sentido, que é um sistema de média capacidade (tipo corredores de ônibus) e com pouquinho de engenharia chegar a vinte e cinco mil, que é um sistema bem robusto. Não é um sistema de transporte de altíssima capacidade como um metrô, mas ele é intermediário, de médio para alto (Sr. Diego Abs, entrevista concedida em 18 de julho de 2013).

5.3.1.2 Vantagens do Aeromóvel

Muitas das vantagens relacionadas ao Aeromóvel nas décadas de 2000 e 2010 já foram apresentadas no decorrer do presente capítulo, pois são idênticas àquelas mencionadas nas décadas de 1970 e 1980, a saber, a utilização de via elevada, o baixo peso morto do veículo e

a característica silenciosa do sistema. Por este motivo, optamos por apresentar, nesta seção, apenas aquelas características vantajosas da tecnologia que são mencionadas especificamente nas décadas de 2000 e 2010.

De acordo com o Grupo Coester, uma das vantagens do Aeromóvel nas décadas de 2000 e 2010 se relaciona com o seu baixo custo de operação e implantação em comparação com outras tecnologias. O baixo custo de operação e implantação do Aeromóvel estaria relacionado à simplicidade da tecnologia, que possuiria poucos equipamentos de elevada complexidade, poucas partes móveis, pois o veículo não carrega a própria propulsão. O fato de o Aeromóvel não carregar a propulsão faz com que o motor “não esteja sujeito a vibrações, a essas coisas que fazem os componentes falharem. É um motor estacionário, protegido, isolado. Ele tem uma durabilidade maior. Então tu tens menos manutenção” (Sr. Diego Abs, entrevista concedida em 18 de julho de 2013).

Outra característica vantajosa do Aeromóvel, para o Grupo Coester, é o fato de que a cadeia produtiva da tecnologia é totalmente nacional, desde a patente da tecnologia até a cadeia de fornecedores, ou seja, “desde o cara que fabrica a roda a quem fabrica o ventilador, o motor, concreto da viga, as fixações dos trilhos” (Sr. Diego Abs, entrevista concedida em 18 de julho de 2013). Para o Grupo Coester, esta característica do Aeromóvel é vantajosa porque desta forma o Brasil não necessitaria pagar *royalties* e dividendos para o exterior. Assim,

Se o governo vem, como aqui nesta obra do aeroporto que ele pôs trinta e sete milhões de reais, não é trinta e sete milhões de reais para a empresa Aeromóvel Brasil. É trinta e sete milhões de reais para toda uma cadeia produtiva de mais de uma centena de empresas, desde empresas pequenas de fundo de quintal até empresas de porte médio a grande (Sr. Diego Abs, entrevista concedida em 18 de julho de 2013).

Desta forma, a implantação do Aeromóvel energizaria a economia do país, pois beneficiaria muitas empresas sediadas no Brasil. Esta é, segundo Diego Abs, “uma das grandes vantagens do Aeromóvel” (Sr. Diego Abs, entrevista concedida em 18 de julho de 2013).

5.3.1.3 Problemas do Aeromóvel

O grande problema, ou desafio conforme nossos entrevistados, relacionado ao Aeromóvel pelo Grupo Coester nas décadas de 2000 e 2010 “não é tecnológico nem técnico, isto está bem resolvido. O desafio dele é empresarial. É tornar esse produto, é tornar esse conceito, comercialmente viável, disponível no mercado” (Sr. Diego Abs, entrevista

concedida em 18 de julho de 2013). Hoje, segundo Diego Abs, o Aeromóvel não está no mercado, visto que a empresa, apesar de ter trinta anos, é uma empresa iniciante. Diego Abs considera que a obra do Aeromóvel que liga o Aeroporto Salgado Filho à Estação Aeroporto do Trensurb poderá ser o projeto piloto que possibilitará a conquista de novas implantações do Aeromóvel. O “grande salto”, segundo Diego Abs, seria executar uma linha de transporte de massa, o que possivelmente será realizado na cidade de Canoas/Rio Grande do Sul, de acordo com seu relato. “E uma vez demonstrada a tecnologia neste transporte de massa... Aí o céu é o limite” (Sr. Diego Abs, entrevista concedida em 18 de julho de 2013).

No mesmo sentido, Oskar Coester afirma que o desafio do Aeromóvel é tornar-se um sistema de transporte. No momento (2013), segundo ele, o Aeromóvel não se configura como um sistema de transporte, visto que para que alcance tal objetivo, necessita-se dimensionar a capacidade de transporte, a velocidade, a demanda, etc., algo que ainda não pôde ser realizado. A implantação do Aeromóvel ligando o Aeroporto Salgado Filho à Estação Aeroporto da Trensurb e a sua possível instalação no campus da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC/RS), são, segundo Oskar Coester, aplicações específicas, que se justificam, mas ainda não caracterizam o Aeromóvel como um sistema de transporte. “Esta é uma caminhada longa”, nas palavras de Oskar Coester (Sr. Oskar Coester, entrevista concedida em 05 de novembro de 2012 e 03 de julho de 2013).

5.3.2 *Grupo Governo (2000/2010)*

O Grupo Governo nas décadas de 2000 e 2010 diz respeito ao grupo de pessoas que compuseram o quadro governamental brasileiro nos âmbitos federal, estadual e municipal. Durante este período o âmbito que se destacou no apoio ao Aeromóvel foi o federal, ligado ao Ministério das Cidades e à Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre (Trensurb), que tiveram uma participação intensa no incentivo à realização de estudos da tecnologia, bem como em implantações experimentais da mesma. Os representantes do Grupo Governo para as finalidades de nossa pesquisa são o diretor presidente da Trensurb, Humberto Kasper, e o engenheiro Sidemar Francisco da Silva, atualmente (2013) Gerente de Desenvolvimento de Engenharia da Trensurb e responsável pelo trabalho de pesquisa e implantação do Aeromóvel.

5.3.2.1 Significado do Aeromóvel

De acordo com o Grupo Governo nas décadas de 2000 e 2010 o Aeromóvel é definido como um sistema *APM (Automated People Mover)*, constituindo uma “nova e revolucionária opção de transporte público automatizado e sem prejuízos ao meio ambiente”. A implantação do Aeromóvel ligando a Estação Aeroporto da Trensurb ao Aeroporto Salgado Filho teria como objetivo “aumentar a integração do sistema metroviário da Região Metropolitana de Porto Alegre, elevando o aproveitamento do metrô a partir de uma tecnologia nacional inovadora” (TRENSURB, 2013). Neste sentido, o Aeromóvel teria a finalidade de incrementar a mobilidade urbana, melhorar a acessibilidade aos aeroportos e contribuir para a redução no uso de automóveis.

5.3.2.2 Vantagens do Aeromóvel

Uma das vantagens do Aeromóvel mencionada pelo Grupo Governo refere-se ao fato de ser uma “tecnologia simples do ponto de vista de sua técnica, mas inovadora na sua simplicidade”. O Aeromóvel é considerado por este grupo como um sistema inovador por “compor tecnologias já conhecidas em um modelo muito simples de um sistema de transporte”. As quatro ideias utilizadas por Oskar Coester para formular o conceito do Aeromóvel seriam: a ideia da propulsão a ar, a ideia da vela invertida, a ideia de um sistema leve e a ideia da roda-trilho (Sr. Humberto Kasper, entrevista concedida em 27 de maio de 2013).

Uma segunda vantagem relacionada ao Aeromóvel pelo Grupo Governo diz respeito ao baixo custo de implantação, operação e manutenção da tecnologia. Com relação ao custo de implantação do Aeromóvel, argumenta-se que ele custaria quatro vezes menos quando comparado com outros Veículos Leves sobre Trilhos (VLTs) que fazem ligações entre terminais de aeroportos. Nas palavras de Humberto Kasper:

A estimativa da tecnologia Aeromóvel é que ela custe aproximadamente 60 milhões de reais por quilômetro em via dupla. Isso significa hoje aproximadamente 25 a 30 milhões de dólares. As tecnologias tradicionais sobre trilhos, VLTs, instaladas em vários lugares do mundo, custam em torno de 100 milhões de dólares o quilômetro. Então um quarto, praticamente, do custo (Sr. Humberto Kasper, entrevista concedida em 27 de maio de 2013).

O Aeromóvel também seria caracterizado por um baixo custo operacional quando comparado com outros sistemas de transporte público, como o ônibus e os trens tradicionais, pois possuiria um baixo consumo de energia para realizar o transporte de passageiros, em

torno de 50 kWh por hora de operação (TRENSURB, 2013). Além disso, o custo de manutenção do Aeromóvel seria menor quando comparado com outros meios de transporte sobre trilhos, visto que o sistema seria muito simples, fabricado com materiais duráveis e com poucas partes móveis, não necessitando de um parque de manutenção especial. Nas palavras de Sidemar da Silva:

As expectativas são de que a via que a gente está construindo ali se mantenha por muito tempo sem a necessidade de trocar trilho algum. Que os rodeiros do veículo se mantenham sem necessidade de estarem passando por repasses como acontece nos sistemas sobre trilhos tradicionais, onde tem patinação, onde as rodas escorregam sobre o trilho e provocam danos tanto para a roda quanto para os trilhos. Então, essas são vantagens consideráveis (Sr. Sidemar da Silva, entrevista concedida em 03 de junho de 2013).

Ademais, de acordo com o Grupo Governo, outra vantagem do Aeromóvel é a possibilidade de inserção em determinados nichos não atendidos por outros meios de transporte. Essa característica se relaciona com o fato de que o Aeromóvel conseguiria vencer aclives maiores e curvas mais fechadas quando comparado com o sistema de trens tradicionais, conseguindo inserir-se bem mesmo em regiões bastante conturbadas, como seria o caso da implantação do Aeromóvel ligando a Estação Aeroporto da Trensurb ao Aeroporto Internacional Salgado Filho (Sr. Sidemar da Silva, entrevista concedida em 03 de junho de 2013).

Completando as vantagens do Aeromóvel mencionadas pelo Grupo Governo destacamos o fato de se tratar de uma “tecnologia limpa”, visto que utiliza motores elétricos e não emite diretamente poluentes gasosos na atmosfera em seu entorno; possuir estruturas elevadas e menos robustas, com *design* moderno e sem poluição visual e sonora; possuir veículos totalmente automatizados, sem condutores a bordo; ser um sistema seguro, pois impede a colisão entre dois veículos devido à massa de ar existente entre eles; disponibilizar um serviço confortável aos passageiros, pois possui aceleração e frenagem suave devido à compressibilidade do ar; ser um sistema acessível a pessoas com necessidades especiais (TRENSURB, 2013); ser uma “tecnologia de transporte coletivo genuinamente nacional, possibilitando a constituição de uma rede de parcerias para o desenvolvimento de uma cadeia produtiva de fabricantes e fornecedores para o atendimento de projetos futuros” (TRENSURB, 2008).

5.3.2.3 Problemas do Aeromóvel

Um dos problemas admitidos pelo Grupo Governo com relação ao Aeromóvel relaciona-se à perda energética ocorrida no sistema devido à transformação de energia elétrica em energia eólica para a propulsão do veículo. Nas palavras de Humberto Kasper:

Olhando só o foco do processo de conversão energética, realmente, há perdas. Essas perdas podem ser maiores, sem dúvida, com relação à perda gerada em um processo de conversão do combustível da gasolina ou do óleo em um processo mecânico de andar um automóvel, porque existe um segundo processo acoplado a este [no caso do Aeromóvel] para gerar a propulsão a ar (Sr. Humberto Kasper, entrevista concedida em 27 de maio de 2013).

Porém, de acordo com o Grupo Governo, o problema da perda energética seria facilmente superado pelas demais características vantajosas do Aeromóvel, que o tornariam “muito mais eficiente do que qualquer outro sistema”. A perda energética ocorrida durante o processo de geração da propulsão do Aeromóvel seria compensada pelo fato de se tratar de um veículo extremamente leve, que carrega pouco peso morto. Desta forma, o Aeromóvel, visto em sua globalidade, teria um grande ganho em eficiência energética, embora pontualmente, hajam perdas. Para ilustrar seu argumento, o Grupo Governo compara o gasto energético do Aeromóvel com outros meios de transporte para deslocar um passageiro por um quilômetro. O carro, por exemplo, consumiria em torno de 160 kWh por passageiro quilômetro transportado. No caso de um ônibus o consumo estaria em torno de 90 kWh por passageiro quilômetro transportado. Os trens tradicionais consumiriam 60 kWh por passageiro quilômetro transportado, enquanto que no Aeromóvel este gasto seria de 32 kWh (Sr. Humberto Kasper, entrevista concedida em 27 de maio de 2013).

Além disso, outro problema apontado com relação ao Aeromóvel pelo Grupo Governo diz respeito à aplicação da tecnologia em sistemas regulares de transporte público, que atenda a várias estações em via dupla. Nas palavras de Humberto Kasper e Sidemar da Silva:

O que é importante verificar? É como ele se comporta quando ele tiver que andar em um sistema em que temos simultaneamente vários sistemas de propulsão funcionando em cada trecho, entre uma estação e outra com um veículo. E esses sistemas tem que ser perfeitamente articulados em um sistema de controle, de preferência automático, de modo que o circuito, o carrossel, o funcionamento dele, esteja harmonizado (Sr. Humberto Kasper, entrevista concedida em 27 de maio de 2013).

Um dos desafios é que a gente ligue mais pontos em uma mesma linha. Um dos desafios é circular em via dupla, porque aqui é uma via simples. Um dos desafios é que a gente consiga ter vários veículos circulando em um comboio. Então a gente sabe, tem uma intuição das coisas, sabe como isso aconteceria na teoria, no planejamento se sabe como deve ser feito. Mas aqui no Brasil nós não temos essa aplicação (Sr. Sidemar da Silva, entrevista concedida em 03 de junho de 2013).

Este problema, segundo o Grupo Governo, não diz respeito à viabilidade da utilização da tecnologia Aeromóvel, mas sim a um problema de logística e planificação operacional. “A questão é como utilizá-lo de forma harmonizada dentro de um carrossel de vários veículos, vários sistemas de propulsão e veículos, inclusive com dimensões diferentes” (Sr. Humberto Kasper, entrevista concedida em 27 de maio de 2013).

Existiriam também incertezas com relação à capacidade de transporte do Aeromóvel em aplicações regulares de transporte público, por exemplo, atendendo um corredor estrutural de transporte, substituindo uma tecnologia de metrô ou de ônibus em um corredor estrutural (Sr. Humberto Kasper, entrevista concedida em 27 de maio de 2013). Nas palavras de Sidemar da Silva:

Teoricamente a capacidade do Aeromóvel é bem grande. Esses veículos que nós vamos receber, um é pra 150 lugares, outro para 300 lugares. E eles trabalham com a ideia de ter até quatro módulos, que seriam 600 lugares. Então 150, 300, 450 e 600. Então ele tem que mostrar capacidade para ampliar a sua inserção no mercado. Esse é o desafio (Sr. Sidemar da Silva, entrevista concedida em 03 de junho de 2013).

5.3.2.4 Contexto social

Um fator relacionado ao contexto social apontado como importante para o incentivo à implantação do Aeromóvel na ligação entre o Aeroporto Internacional Salgado Filho à Estação Aeroporto da Trensurb refere-se à realização da Copa do Mundo de Futebol no Brasil, em 2014. Este evento é considerado importante porque teria conduzido a uma maior preocupação, por parte do Governo Federal, com os problemas de mobilidade urbana, o que ocasionou a busca de soluções para estes problemas, entre elas, o Aeromóvel (Sr. Humberto Kasper, entrevista concedida em 27 de maio de 2013). Neste sentido, a implantação do projeto piloto do Aeromóvel para realizar a ligação entre o sistema troncal da Trensurb ao Aeroporto Internacional Salgado Filho é visto como uma possibilidade de atender às exigências da FIFA para as cidades candidatas a sede para os jogos da Copa do Mundo de 2014 (TRENSURB, 2008).

Ademais, um segundo fator contextual, apontado pelo Grupo Governo, que teria influenciado o desenvolvimento do Aeromóvel refere-se à Crise Aérea Brasileira, ocorrida em 2006, que deflagrou a instalação de uma Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI), cujo relatório final teria manifestado a existência de problemas de acessibilidade aos aeroportos brasileiros e recomendado “a estruturação de um programa federal voltado ao financiamento

de alternativas de modalidades de transporte público [...], considerando diversas alternativas tais como Veículos Leves sobre Trilhos, Aeromóvel e rodovias expressas, entre outras” (TRENSURB, 2008). Após a apresentação do relatório da CPI da crise do Sistema de Tráfego Aéreo, o Ministério das Cidades, a pedido da Casa Civil da Presidência da República, teria realizado uma análise das sugestões constantes no relatório e elaborado o chamado Plano de Articulação do Transporte Metroferroviário e as suas Conexões com as Áreas Aeroportuárias. Como parte do Plano, “é apresentado o Projeto Piloto de ligação da Trensurb com o Aeroporto Internacional Salgado Filho, baseado na tecnologia Aeromóvel”. Portanto, a Crise Aérea teria levado à identificação de uma deficiência com relação à acessibilidade aos aeroportos brasileiros e a uma busca de solução para tal por parte do Governo Federal, tendo como uma de suas possibilidades o investimento na tecnologia Aeromóvel (TRENSURB, 2008; Sr. Humberto Kasper, entrevista concedida em 27 de maio de 2013; Sr. Sidemar da Silva, entrevista concedida em 03 de junho de 2013).

Um terceiro fator contextual, apontado pelo Grupo Governo como importante para que houvesse o investimento na tecnologia Aeromóvel, refere-se à crise de mobilidade urbana brasileira surgida com a retomada do crescimento econômico na década de 2000. O problema com a infraestrutura de transporte é creditado ao baixo investimento em transporte público de média e alta capacidade por parte dos Estados e da União a partir da década de oitenta. Desta forma, na década de 2000, após a constatação da crise, houve um interesse maior por parte dos governos estaduais e federal com investimentos em transporte público (Sr. Humberto Kasper, entrevista concedida em 27 de maio de 2013).

Como podemos perceber, os fatores contextuais mencionados pelo Grupo Governo como importantes para que houvesse a retomada do investimento na tecnologia Aeromóvel se relacionam aos problemas de mobilidade urbana existentes no Brasil, que teriam se tornado mais significantes com o crescimento da economia a partir da década de 2000, com a crise aérea iniciada no ano de 2006 e com a realização da Copa do Mundo no Brasil em 2014.

5.3.3 *Grupo Mídia (2000/2010)*

Conforme expomos anteriormente, o Grupo Mídia refere-se ao jornal Zero Hora, o qual veiculou diversas reportagens a respeito do Aeromóvel, desde o final da década de 1970 até os dias atuais (2013), adotando uma posição favorável ao desenvolvimento da referida tecnologia.

5.3.3.1 Significado do Aeromóvel

As matérias jornalísticas veiculadas pelo Grupo Mídia, nas décadas de 2000 e 2010, salientavam o “abandono” ou “esquecimento” do trecho do Aeromóvel localizado na Avenida Loureiro da Silva, em Porto Alegre, que teria se reduzido a um ponto turístico da Capital (ZERO HORA, 03.09.2004; 22.03.2007). Nestas matérias, caracteriza-se o Aeromóvel como um “veículo movido a ar”, construído no Rio Grande do Sul, na década de 1980 (ZERO HORA, 03.09.2004; 22.03.2007; 22.05.2008; 07.06.2009; 16.06.2011).

5.3.3.2 Vantagens do Aeromóvel

O Grupo Mídia salienta como vantagens do Aeromóvel o fato de ser um veículo que não emite poluentes gasosos; construído em via elevada e livre dos problemas de congestionamento; leve, visto que carrega pouco peso morto; competitivo em termos de custos; rápido; confortável; nacional; com baixo custo de implantação, operação e manutenção; baixo nível de ruídos; reduzido impacto ambiental e baixo consumo de energia (ZERO HORA, 03.09.2004; 15.11.2006; 22.03.2007; 22.05.2008; 07.06.2009; 20.01.2011; 15.08.2001; 16.08.2011).

5.3.4 *Grupo Técnico (2000/2010)*

O Grupo Técnico diz respeito ao grupo de especialistas, engenheiros e técnicos, que participaram dos estudos de viabilidade técnica e econômica do Aeromóvel nas décadas de 2000 e 2010. As interpretações deste grupo a respeito do Aeromóvel foram acessadas exclusivamente por meio de entrevistas realizadas com três pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e um pesquisador da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC/RS). Os pesquisadores da UFRGS são o professor especialista na área de engenharia de transportes, Luis Antonio Lindau; o engenheiro civil e professor, Dario Klein e um professor da área de engenharia mecânica. O pesquisador da PUC/RS é o professor, engenheiro e coordenador na PUC do projeto FINEP/PUC/UFRGS, Edgar Bortolini.

5.3.4.1 Significado do Aeromóvel

O Grupo Técnico caracteriza o Aeromóvel como um *Automated People Mover* (APM), um sistema de transporte automático, de baixa capacidade, leve, alimentador de outros modais de transporte. O potencial mercado para o Aeromóvel atualmente seriam ligações entre terminais de aeroportos (Sr. Edgar Bortolini, entrevista concedida em 18 de abril de 2013; Sr. Luis Antonio Lindau, entrevista concedida em 19 de abril de 2013; professor da UFRGS, entrevista concedida em 22 de abril de 2013).

5.3.4.2 Vantagens do Aeromóvel

Uma das características vantajosas do Aeromóvel para o Grupo Técnico diz respeito a leveza do veículo. Para ilustrar este argumento, este grupo compara o peso morto do Aeromóvel com o peso morto de um metrô. Nas palavras de Dario Klein:

O peso transportado em relação a massa bruta, quer dizer, a massa dele é muito menor do que um metrô. O metrô, sendo um trem, ele tem uma carga, um peso próprio muito grande. Ele tem que movimentar todo esse peso próprio dele, todo o peso dos trens, da locomotiva, dos vagões, mais as pessoas. É uma carga bastante elevada que ele tem que transportar. No caso do Aeromóvel não, porque o veículo é muito leve (Sr. Dario Klein, entrevista concedida em 24 de junho de 2013).

Uma segunda vantagem do Aeromóvel para o Grupo Técnico seria o seu baixo custo de implantação quando comparado com o custo de implantação do metrô. O metrô custaria 60 milhões de dólares o quilômetro, enquanto que o Aeromóvel custaria em torno de 10 milhões de dólares o quilômetro. A implantação do Aeromóvel em relação ao metrô também teria a vantagem de ser mais rápida e mais fácil, visto que as vigas são pré-fabricadas, enquanto que no caso do metrô seria necessário possuir uma linha bloqueada ou uma linha subterrânea, gerando uma “obra faraônica” (Sr. Edgar Bortolini, entrevista concedida em 18 de abril de 2013; Sr. Dario Klein, entrevista concedida em 24 de junho de 2013).

A terceira vantagem associada ao Aeromóvel pelo Grupo Técnico se refere a simplicidade de manutenção da tecnologia (Professor UFRGS, entrevista concedida em 22 de abril de 2013; Sr. Dario Klein, entrevista concedida em 24 de junho de 2013). A citação a seguir ilustra o argumento utilizado:

Eu vejo que a manutenção do sistema é simples, tendo pouca necessidade de obras civis, sendo pouco mais do que uma passarela em termos de estrutura. Além disso, como os motores são estacionários, é fácil trocar de motor em tempo de operação. Por exemplo, se um motor tem problema durante a operação, pode-se substituí-lo facilmente por outro sistema de propulsão com o veículo ainda operando. Pelo

mesmo motivo, o sistema é pouco suscetível a falhas (Professor UFRGS, entrevista concedida em 22 de abril de 2013).

O Aeromóvel seria também um sistema intrinsecamente seguro, pois no caso de operar em uma via com dois veículos, a formação de um colchão de ar entre eles impediria a possibilidade de ocorrer um choque frontal (Professor UFRGS, entrevista concedida em 22 de abril de 2013).

Considera-se ainda como características vantajosas do Aeromóvel a possibilidade de criação de uma via elevada esbelta, bonita, sem gerar muitas transformações no meio ambiente em seu entorno; o fato de ser uma tecnologia nacional e, ainda, a possibilidade de utilização de fontes renováveis para gerar a propulsão do veículo (Sr. Luis Antonio Lindau, entrevista concedida em 19 de abril de 2013; Sr. Dario Klein, entrevista concedida em 24 de junho de 2013).

5.3.4.3 Problemas do Aeromóvel

Um dos problemas relacionados ao Aeromóvel pelo Grupo Técnico nas décadas de 2000 e 2010 refere-se à execução do sistema de rolamento das vigas, que devem passar por um rigoroso controle de qualidade. Caso não ocorresse esse controle de qualidade existiriam problemas no sistema, como vazamento de ar e, conseqüentemente, perdas energéticas. Nas palavras de Dario Klein:

A estrutura, a via de rolamento sendo de concreto, armado e protendido, ela requer um rigoroso controle de qualidade, porque todas elas tem que ficar iguais. Ela é uma seção transversal da viga. Ela é uma viga caixão, porque vai o ar, e ela tem uma abertura em cima. Essa abertura em cima, para passar o mastro do veículo que faz o arrastamento do veículo, essa abertura tem que ser rigorosamente controlada porque senão tu tens vazamento de ar. Então, isso seria uma desvantagem no caso de tu fazeres uma via de forma inadequada, uma construção não muito precisa, de ter muito vazamento de ar. Aí é que entra a parte energética. Tu estarias gastando muita energia para movimentar o veículo com grandes perdas. Agora, se tu fazes como tem que ser feito, com controle de qualidade, isso vai funcionar perfeitamente. Não digo que não vai ter nada de vazamento, existe, mas é mínimo em relação ao que tu precisas (Sr. Dario Klein, entrevista concedida em 24 de junho de 2013).

Um segundo problema observado com relação ao Aeromóvel pelo Grupo Técnico se refere à possível perda energética ocorrida no sistema com a transformação de energia elétrica em energia eólica, o que tornaria o Aeromóvel menos eficiente energeticamente quando comparado com outros modais de transporte. Porém, segundo este grupo, não existem estudos suficientes sobre o gasto energético do Aeromóvel para compará-lo com outros meios de

transporte. Além disso, este problema seria compensado pelas demais características vantajosas da tecnologia. Nas palavras de nossos entrevistados:

Sabe-se que um sistema que envolve um processo de compressão e descompressão de ar, por exemplo, geralmente não é energeticamente eficiente. Porém, como a pressão na qual trabalha o Aeromóvel é relativamente baixa, esse problema não é muito evidente ou muito comprometedor. Existem vazamentos intrínsecos de ar no sistema, perdendo-se energia por conta disso. Mas, em compensação, não se carrega muito peso morto, pois não se leva o motor que é estacionário. Com isso se tem uma vantagem energética inerente (Professor UFRGS, entrevista concedida em 22 de abril de 2013).

Pra mim como um cara de transportes é o que custa a energia e qual é a energia. Se a energia não é a mais eficiente, mas a obra é muito mais barata, e a manutenção muito mais barata... Por que eu vou olhar na pizza um sabor que é deste tamanho? Eu vou olhar para o conjunto inteiro, vou ver se a pizza é boa. O cara pode ter errado seis por cento... Não é errado, mas talvez uma das vantagens não seja o consumo energético. No limite, talvez, não se sabe ainda. Mas ele não é tão importante, eu diria (Sr. Luis Antonio Lindau, entrevista concedida em 19 de abril de 2013).

Um terceiro problema observado com relação ao Aeromóvel pelo Grupo Técnico se refere ao fato de utilizar uma via elevada. Conforme mencionamos anteriormente, a via elevada é vista como vantajosa porque dispensaria os problemas relacionados ao congestionamento nas grandes cidades. Por outro lado, haveria os problemas de intrusão visual do veículo e da via. Nas palavras de Luis Antonio Lindau:

Tudo bem, tu olha pra fora aquele negócio e acha bacana. Tu estas indo lá pra Zona Sul ou outro lugar de Porto Alegre. Mas a pessoa que está caminhando no parque está vendo o sistema andando. Alguns vão dizer: “legal, estou vendo um veículo passando”. Outros vão dizer: “isso está atrapalhando a minha visão e atrapalhando a minha visão do pôr do sol”. Então o sistema elevado sempre entra nessa discussão (Sr. Luis Antonio Lindau, entrevista concedida em 19 de abril de 2013).

Segundo o Grupo Técnico, o Aeromóvel necessita ainda comprovar sua eficiência na linha construída entre a Estação Aeroporto da Trensurb e o Aeroporto Internacional Salgado Filho. “Se funcionar bem e atender aos requisitos de projeto, isso poderá abrir espaço para outras aplicações no Brasil” (Professor UFRGS, entrevista concedida em 22 de abril de 2013).

5.3.4.4 Contexto social

As preocupações com as questões ambientais nas décadas de 2000 e 2010 é um dos fatores contextuais relacionados ao desenvolvimento do Aeromóvel pelo Grupo Técnico e que teriam contribuído para que houvesse o apoio à tecnologia. Segundo este grupo, as questões

ambientais não eram consideradas tão importantes nas décadas de 1970 e 1980, quando “falar em limpo ou sujo era a mesma coisa”. Ao contrário disso, nas décadas de 2000 e 2010 “começou a se pensar muito em meio ambiente [...]. E isso foi um vetor muito forte porque até então uma das grandes vantagens do aeromóvel que era propalada era o fato de não gerar CO₂, não poluir. Mas isso ninguém dava importância” (Sr. Edgar Bortolini, entrevista concedida em 18 de abril de 2013).

Um segundo fator contextual relacionado positivamente ao desenvolvimento do Aeromóvel pelo Grupo Técnico se refere à importância adquirida pela ciência, tecnologia e inovação para o Governo Federal a partir da década de 1990, devido à melhora nas condições econômicas do Brasil. Esta preocupação com a ciência, tecnologia e inovação teria levado a uma melhor estruturação do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e do Ministério de Ciência e Tecnologia e a uma procura, por parte do Governo Federal, de tecnologias limpas, menos poluentes, como o biocombustível, energia eólica, energia solar, etc. “Então, o governo brasileiro constituiu uma comissão, o Ministério da Ciência e Tecnologia em Brasília, para procurar tecnologias, mapear tecnologias, que estariam pelo país. E uma dessas tecnologias era o Aeromóvel” (Sr. Edgar Bortolini, entrevista concedida em 18 de abril de 2013). A partir disso, teria se constituído, em parceria com a PUC e UFRGS, o projeto FINEP/PUC/UFRGS com o intuito de estudar e desenvolver o Aeromóvel.

Um fator apontado pelo Grupo Técnico que teria influenciado negativamente o desenvolvimento do Aeromóvel refere-se às dificuldades de realização de trabalhos conjuntos entre universidades e empresas na década de 1970. Essa dificuldade teria prejudicado o desenvolvimento do Aeromóvel na medida em que Oskar Coester, como técnico em aeronáutica, não possuiria todo o conhecimento necessário para desenvolver seu projeto (Sr. Edgar Bortolini, entrevista concedida em 18 de abril de 2013).

Outro fator contextual que teria dificultado o desenvolvimento do Aeromóvel na década de 1980, segundo o Grupo Técnico, se refere às comparações realizadas entre o Aeromóvel e meios de transporte de massa como metrô e corredores de ônibus quanto à capacidade de transporte destes sistemas. A comparação entre o Aeromóvel e os meios de transporte de alta capacidade teria sido uma orientação do Ministro dos Transportes na época, Cloraldino Severo, e teria dificultado o desenvolvimento do Aeromóvel porque as referidas tecnologias possuiriam aplicações diferentes, sendo, por este motivo, incomparáveis (Sr. Edgar Bortolini, entrevista concedida em 18 de abril de 2013). Neste sentido, afirma Luis Antonio Lindau que:

A grande pergunta dele [Cloraldino Severo] era qual a capacidade desse negócio. E talvez a grande resposta que ele gostava de ouvir era que não tinha capacidade, porque na verdade era uma linha experimental com uma parada [...]. Um pouco da minha visão crítica na época era assim... Na época eles queriam competir com ônibus o Aeromóvel, o que pra mim sempre foi um *erro estratégico*. Acho que o Aeromóvel não tinha que entrar como solução ao transporte de massa, mas sim como solução de coisas especiais. O que era meio inovador para os anos oitenta (Sr. Luis Antonio Lindau, entrevista concedida em 19 de abril de 2013).

Desta forma, a posição assumida por Cloraldino Severo quando Ministro dos Transportes é apontada pelo Grupo Técnico como um fator que dificultou o desenvolvimento do Aeromóvel na década de 1980.

Outros fatores relacionados ao contexto social que poderiam ter dificultado o desenvolvimento do Aeromóvel para o Grupo Técnico se referem às características empresariais de Oskar Coester, que não buscou uma associação com empresas de maior porte (Professor, UFRGS, entrevista concedida em 22 de abril de 2013); a não exaustão dos estudos de eficiência energética a respeito do Aeromóvel na década de 1980, que teriam criado o “imaginário popular” de que o Aeromóvel não era um sistema de transporte eficiente (Sr. Edgar Bortolini, entrevista concedida em 18 de abril de 2013); e, por fim, as dificuldades “para inovar” no Brasil, devido à burocracia, à imiscuidade entre o público e o privado e a falta de investimentos institucionais em inovações (Professor, UFRGS, entrevista concedida em 22 de abril de 2013).

5.4 Principais controvérsias em torno do Aeromóvel nas décadas de 2000 e 2010

As controvérsias em torno do Aeromóvel nas décadas de 2000 e 2010 envolveram distintos grupos sociais que, de forma geral, adotaram uma posição favorável ao desenvolvimento da tecnologia. Embora a posição favorável em relação ao Aeromóvel seja adotada por todos os grupos sociais neste período, os sentidos que os mesmos atribuem ao significado, vantagens e problemas da tecnologia variam parcialmente.

Uma das maiores diferenças interpretativas com relação ao Aeromóvel entre os grupos sociais diz respeito ao seu significado. Para o Grupo Coester, o Aeromóvel é significado como um sistema de transporte de média capacidade, com potencial para se transformar em um sistema de alta capacidade. Por outro lado, para o Grupo Técnico e para o Grupo Governo, o Aeromóvel é classificado como um APM, ou seja, um sistema de média capacidade, alimentador de outros modais de transporte. Embora existam estas diferenças

interpretativas entre os grupos sociais, elas não deram origem a debates entre eles, pois os grupos consideram que a definição da capacidade de transporte do Aeromóvel é um dos desafios a serem enfrentados, tendo em vista que o mesmo ainda “não se posicionou em um mercado”, não se “transformou em um sistema de transporte”, com aplicações regulares em transporte público, estando ainda em fase experimental.

As principais vantagens do Aeromóvel mencionadas pelos grupos sociais nas décadas de 2000 e 2010 relacionam-se principalmente ao baixo custo de implantação, operação e manutenção da tecnologia, à sua simplicidade, leveza, à utilização de via elevada e ao fato de se caracterizar como uma tecnologia “limpa” e nacional. Algumas destas vantagens são idênticas àquelas mencionadas pelos grupos sociais envolvidos nas controvérsias em torno do Aeromóvel nas décadas de 1970 e 1980, a saber, sua leveza, utilização de via elevada e de energia “limpa”⁷³.

Os problemas ou desafios do Aeromóvel para os grupos sociais envolvidos nas controvérsias durante as décadas de 2000 e 2010 relacionam-se principalmente à inserção da tecnologia em um mercado e à perda energética ocorrida durante o processo de conversão de energia elétrica em energia eólica, esta última utilizada para gerar a propulsão do Aeromóvel. O último problema mencionado foi apontado também como uma das incertezas relacionadas à tecnologia nas décadas de 1970 e 1980. No entanto, este problema é considerado secundário pelos grupos sociais frente às demais características vantajosas da tecnologia.

⁷³ As vantagens do Aeromóvel aqui mencionadas constituem uma triangulação dos significados formulados pelos distintos grupos sociais, não sendo mencionadas pela totalidade dos grupos, nem por apenas um deles.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tema desta dissertação, qual seja, as controvérsias em torno do Aeromóvel em Porto Alegre/RS, surgiu de uma curiosidade envolvendo esse projeto tecnológico, bastante conhecido no Rio Grande do Sul, especialmente na cidade de Porto Alegre. Essa curiosidade despertou o interesse em compreender os motivos que conduziram ao “abandono” da linha piloto do Aeromóvel, na década de 1980, e à retomada de projetos de implantação da tecnologia, nas décadas de 2000 e 2010. Esta inquietação foi acompanhada por leituras situadas na área da sociologia do conhecimento científico e da sociologia da tecnologia. A combinação entre o questionamento prático e as considerações teóricas conduziu à formulação do problema de pesquisa que orientou a construção desta dissertação.

Nosso problema de pesquisa buscou responder às seguintes indagações: quais grupos sociais mobilizaram-se em torno do projeto de estudo, experimentação e implantação do Aeromóvel? Como as controvérsias foram construídas discursivamente pelos atores envolvidos, em que espaços essas discussões se estabeleceram e como foram estabilizadas? Como o contexto social é mobilizado pelos atores sociais e como ele permite compreender o processo de estudo, experimentação e implantação do Aeromóvel?

A pesquisa teve como objetivo geral mapear e analisar as controvérsias estabelecidas em torno do estudo, da experimentação e da implantação do Aeromóvel. Esse objetivo geral desdobrou-se nos seguintes objetivos específicos: 1) identificar os grupos sociais e atores envolvidos nas controvérsias; 2) analisar os discursos mobilizados em torno do Aeromóvel; 3) analisar os elementos (eventos, aspectos) do contexto social mobilizados pelos atores sociais na explicação do processo de estudo, experimentação e implantação do Aeromóvel.

Com a definição do problema de pesquisa, dos objetivos, geral e específico e da metodologia, orientados pela teoria da Construção Social da Tecnologia, foi possível iniciarmos nossa pesquisa de campo, por meio da realização de entrevistas narrativas com membros dos grupos sociais relevantes e pesquisas em matérias jornalísticas, relatórios técnicos, ata de audiência pública, catálogos de divulgação e termo de contratação do Aeromóvel. O momento de pesquisa de campo foi de muito aprendizado sobre a história e os debates que envolveram a referida tecnologia, pois nossas informações iniciais se mostraram superficiais frente aos novos dados construídos durante a pesquisa, pois se originavam, basicamente, de fontes favoráveis à implantação da mesma.

O estudo dos eventos, grupos e atores sociais envolvidos com o Aeromóvel nos permitiu contar uma história cronológica de seu desenvolvimento, triangulando informações

de variadas fontes de pesquisa. Tal tarefa foi empreendida no segundo capítulo e demonstra alguns debates envolvendo o Aeromóvel durante o período em que ocorreram estudos, experimentações e tentativas de implantação da tecnologia. Igualmente, apresentamos aspectos relacionados ao contexto social, considerados importantes pelos membros dos grupos sociais, para explicar a história do Aeromóvel. Os aspectos mencionados pelos atores sociais foram complementados com referências bibliográficas pertinentes aos mesmos.

As distintas interpretações a respeito do significado, dos problemas, das vantagens e dos aspectos relacionados ao contexto social foram descritas no decorrer do quarto capítulo dessa dissertação. Juntamente com a descrição da flexibilidade interpretativa, apresentamos as principais controvérsias que envolveram o Aeromóvel durante o período analisado.

Por meio deste estudo percebemos que as controvérsias em torno do Aeromóvel não se restringiram ao âmbito técnico e científico, mobilizando igualmente grupos políticos, grupos empresariais e a mídia. Estes grupos se envolveram nas controvérsias em dois momentos distintos: quando elas são abertas, na década de 1970 – sendo parcialmente estabilizadas, na década de 1990 – e quando são reabertas, na década de 2000.

Consideramos que os motivos que levaram inicialmente ao estudo, à experimentação e às implantações de trechos do Aeromóvel, durante os anos de 1978 a 1981, estão relacionados às *habilidades retóricas* de Oskar Coester e à *conquista de aliados* no campo político e na mídia (PINCH, BIJKER, 1987; LATOUR, 2000). Este período foi caracterizado predominantemente por um apoio à tecnologia, permanecendo as críticas restritas ao âmbito acadêmico local.

Durante os anos de 1982 a 1985, houve um acirramento das controvérsias, pois estudos de viabilidade técnica e econômica são solicitados e apresentados pelo Ministro dos Transportes, Cloraldino Severo. A solicitação dos estudos e apresentação de suas conclusões conduziu à formulação de respostas pelo Grupo Coester. Neste momento, se estabelecem controvérsias que envolvem diferentes modos de interpretação dos testes experimentais, como positivos ou negativos; distintas maneiras de condução das avaliações da tecnologia (teóricas ou práticas); distintas analogias, representações visuais e nomenclaturas do Aeromóvel. Estas controvérsias expressavam as distintas interpretações a respeito do significado, problemas e vantagens da tecnologia. Enquanto para o Grupo Coester, Grupo Governo Favorável e Grupo Mídia, o Aeromóvel significava um sistema de transporte de alta capacidade, para o Grupo Governo Desfavorável e para o Grupo Técnico era considerado um potencial sistema de baixa capacidade.

Embora as controvérsias tenham envolvido quatro grupos sociais (sendo o Grupo Governo decomposto em dois subgrupos) foram articuladas, na década de 1980, em torno de três deles: Grupo Coester, Grupo Governo Desfavorável e Grupo Técnico. Destes grupos, dois atores se destacam: Oskar Coester, criador do Aeromóvel, e Cloraldino Severo, então Ministro dos Transportes. Oskar Coester destaca-se como um *construtor de fatos*, convencendo os demais grupos sociais a tomarem parte no processo de estudo, experimentação e implantação do Aeromóvel. Cloraldino Severo apresenta-se como um dos principais opositores à implantação da tecnologia, afirmando suas incertezas técnicas e econômicas e sua inviabilidade como meio de transporte de alta capacidade.

As controvérsias durante os anos de 1982 a 1985 adiaram a implantação de trechos experimentais do Aeromóvel, objetivo do Grupo Coester. Consideramos que o acirramento das controvérsias neste período se relaciona a uma nova configuração de forças no campo político, na qual os aliados anteriores mobilizados por Oskar Coester já não estão presentes e a necessidade de prova prévia de eficiência da tecnologia se apresenta como uma questão relevante.

Durante os anos de 1985 a 1993, o Grupo Governo, em nível federal, novamente adota uma posição favorável à implantação do Aeromóvel. No entanto, novos grupos tomam parte na controvérsia, como o Conselho Municipal do Patrimônio Histórico e Cultural, o Instituto dos Arquitetos do Brasil e a Subsecretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Embora estes grupos não tenham criticado aspectos técnicos do Aeromóvel, opunham-se à extensão de sua via experimental pelo centro histórico de Porto Alegre. Além disso, neste período ocorrem debates entre engenheiros da SurCoester e secretários da prefeitura municipal de Porto Alegre, que tinham incertezas a respeito da operacionalidade do Aeromóvel. Desta forma, posteriormente ao ano de 1993, consideramos que as controvérsias são parcialmente estabilizadas, para serem reabertas na década de 2000, envolvendo novamente grupos empresariais, técnicos, políticos e mídia.

Consideramos que a retomada dos estudos, das experimentações e das implantações de trechos do Aeromóvel, na década de 2000, se relaciona às *habilidades retóricas* de seu inventor, à *arregimentação de aliados* no campo político e na mídia e à *redefinição de problemas* da tecnologia, conforme Bijker e Pinch (1987) e Latour (2000). O Aeromóvel passa a ser pensado, pelo Grupo Técnico e pelo Grupo Governo, como um potencial sistema de transporte de média capacidade, um APM, deixando para trás a pretensão de competir com sistemas de transporte de alta capacidade, como o metrô. Ademais, neste período, o Grupo Coester adota uma posição menos contundente em relação à necessidade de implantação de

trechos do Aeromóvel para demonstração de sua eficiência, admitindo a necessidade de realização de estudos e testes experimentais.

Nesse sentido, Oskar Coester adota uma postura diferente com relação ao Aeromóvel nos dois períodos analisados. No primeiro, considera-o como uma tecnologia incontroversa, que necessitaria apenas ser *demonstrada* em trechos implantados na cidade de Porto Alegre. No segundo, admite as incertezas técnicas e econômicas que cercam o Aeromóvel, salientando a necessidade de realização de *estudos e testes experimentais*. As diferenças entre demonstrar e testar uma tecnologia remete ao caráter incontroverso ou controverso das mesmas, conforme Collins e Pinch (2010, p. 89).

Salientamos ainda que os debates em torno do Aeromóvel no período aqui analisado não ficaram restritos ao âmbito dos laboratórios, mas foram articulados em espaços como a Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul e o jornal Zero Hora.

Com relação aos elementos do contexto social mobilizados pelos atores sociais na explicação do processo de estudo, de experimentação e de implantação do Aeromóvel, concluímos que os aspectos macrossociais são mobilizados de maneiras muito distintas pelos grupos sociais. No entanto, todos os grupos (com exceção do Grupo Governo Desfavorável) afirmam que a dificuldade para implantar o Aeromóvel relaciona-se à posição do Ministro dos Transportes, Cloraldino Severo, que teria suspenso os recursos financeiros para a extensão dos trechos de implantação da tecnologia, na década de 1980. Cloraldino Severo, por outro lado, afirma que as dificuldades de implantação do Aeromóvel se relacionam às características técnicas da referida tecnologia, e não à sua anterior decisão de interromper os recursos para a implantação de trechos adicionais da mesma. Para fundamentar seu argumento, Cloraldino afirma que, se a tecnologia fosse realmente competitiva, não demoraria a ser implantada.

Este aspecto mobilizado pelos grupos sociais para narrar a história do Aeromóvel expressam uma avaliação recorrente também em outros espaços, como *internet*, revistas e matérias jornalísticas, que se dedicam a “explicar” os motivos que levaram ao “abandono” do projeto de implantação do Aeromóvel, na década de 1980. Sobre este aspecto, recordemos o conceito de *ilusão retrospectiva* de Collins e Pinch (2010, p. 46): “depois do evento, é fácil separar os heróis dos vilões. É bem mais difícil imaginar as pressões, os dilemas e as incertezas que essas pessoas enfrentaram”.

As controvérsias em torno do Aeromóvel nos permitem perceber o processo de construção da tecnologia como fruto de relações entre distintos grupos sociais, que atribuem sentidos diversos a mesma. As questões relativas ao modo de interpretação dos testes

experimentais; a forma de condução das avaliações da tecnologia; os problemas e vantagens da tecnologia; seu significado; sua nomenclatura e os mecanismos que levam a abertura e ao fechamento das controvérsias são dependentes dos grupos sociais que se relacionam com sua construção.

O Aeromóvel atualmente (2013) se encontra em fase experimental, não se constituindo como uma tecnologia estabilizada, incontroversa. Estudos posteriores poderão demonstrar como mecanismos sociais conduziram ao fechamento de suas controvérsias. Portanto, o estudo do fechamento das controvérsias em torno do Aeromóvel fica como uma sugestão para trabalhos posteriores que visem mapear e analisar controvérsias tecnológicas.

REFERÊNCIAS

AEROMÓVEL BRASIL. **Aeromóvel: inovação em mobilidade**. São Leopoldo, 2011.

AEROMÓVEL BRASIL. **Histórico**. Porto Alegre, 2012. Disponível em: <<http://www.aeromovel.com.br/>>. Acesso em: 17 jul. 2013.

ALMEIDA, M. Análise de dados: tecendo o diálogo entre escolhas epistemológicas, modelos de análise e pesquisa qualitativa. In: Congresso Brasileiro de Sociologia, 16. 2013, Salvador. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <http://www.automacaodeeventos.com.br/sigeventos/sbs2013/inscricao/resumos/0001/PDF_trab-aceito-2782-1.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2013.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO RIO GRANDE DO SUL. **Comissão de assuntos municipais**. Ata n 24/84. Porto Alegre, 1984.

BAUMGARTEN, M. Tecnologias sociais e Inovação social. In: CATTANI, A.; HOLZMANN, L. (Org.). **Dicionário de Trabalho e Tecnologia**. 1 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006, p. 302-304.

BENAKOUCHE, T. Tecnologia é sociedade: contra a noção de impacto tecnológico. **Cadernos de Pesquisa**, Florianópolis, n. 17, p. 1-28, 1999.

BENNERTZ, R. **Completa aí... Com álcool!** O fechamento da controvérsia sobre o combustível automotivo brasileiro. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

BIJKER, W. Como y por qué es importante la tecnologia? **Redes**, Universidad Nacional de Quilmes, v.11, n 21, p. 19-53, 2005.

BIJKER, W. How is technology made? That is the question! **Cambridge Journal of Economics**, Oxford Univesity Press: v. 34, p. 63–76, 2010.

BIJKER, W. The Social construction of Bakelite: toward a theory of invention. In: BIJKER, W. at al (Eds.). **The Social Construction of Technological Systems: News Directions in the Sociology and History of Technology**. Massachusetts: MIT Press, 1987, p. 159-187.

BIJKER, W; HUGHES, T.; PINCH, T (Eds.). **The social construction of technological systems**. Massachusetts: MIT Press, 1987.

BLOCH, M. Advento e conquistas do moinho d'água. In: GAMA, R. (Org.). **História da técnica e da tecnologia**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, p. 35-87, 1985.

BLOOR, D. **Conhecimento e imaginário social**. São Paulo: UNESP, 2008.

BOCK, M. Começam hoje as obras de implantação do Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 15 ago. 2011. Região Metropolitana, p. 33.

BOURDIEU, P. Introdução a uma Sociologia Reflexiva. In: **O Poder Simbólico**. Lisboa Difel, 1989. Cap. 2, p. 17-58.

BOURDIEU, P. **Para uma sociologia da ciência**. Lisboa: Edições 70, 2008.

BRITO, F; SOUZA, J. Expansão urbana nas grandes metrópoles: significado das migrações intrametropolitanas e da mobilidade pendular na reprodução da pobreza. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 48-63, Out./Dez. 2005.

BUBLITZ, J. Aeromóvel em testes até dezembro. **Zero Hora**, Porto Alegre, 16 ago. 2011. Geral, p. 28.

CALLON, M. Society in the making: the study of technology as a tool for sociological analysis. . In: BIJKER, W.; HUGHES, T.; PINCH, T. (Eds.). **The Social Construction of Technological Systems**. Massachusetts: MIT Press, 1987, p. 83-103.

CHALMERS, A. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Ed. Brasiliense, 1993.

COESTER. **Esclarecimentos sobre as colocações do Sr. Ministro dos Transportes na Comissão de Assuntos Municipais da Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul**. São Leopoldo, 1984a.

COESTER. **Parecer final do Conselho Técnico: Comentários da Coester**. Porto Alegre, 1985.

COESTER. Produtos: automação em mobilidade urbana. **Coester**, São Leopoldo. Disponível em: <<http://www.coester.com.br/br/produtos/categorias/4>>. Acesso em: 17 de dezembro 2013.

COESTER. **Programa de avaliação do Aeromóvel**. São Leopoldo, 1984b.

COLLINS. H. **Mudando a ordem: replicação e indução na prática científica**. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2011.

COLLINS. H.; PINCH, T. **O Golem: O que você deveria saber sobre ciência**. São Paulo: Editora UNESP, 2003.

COLLINS, H.; PINCH, T. **O Golem à solta: o que você deveria saber sobre tecnologia**. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

CONFEA. Ennio Cruz da Costa. **Confea**, Brasília, 27 out. 2005. Disponível em: <<http://site2.confea.org.br/publicue/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infolid=3346&pai=4&sid=397&sub=197&tpl=printerview>>. Acesso em 16 nov. 2013.

COSTA, E. **Parecer técnico sobre o sistema de transporte pneumático Coester “Aeromóvel”**. Porto Alegre, 1980.

CREA. Morre na Capital o ex-pres. do Crea-RS, Fúlvio Petracco. **Crea**. Porto Alegre, 26 dez. 2012. Notícias. Disponível em: <<http://www.crea-rs.org.br/site/index.php?p=ver-noticia&id=387>>. Acesso em: 17 nov. 2013.

DOMINGUES, I. Ética, ciência e tecnologia. **Kriterion: Revista de Filosofia**. nº 109, p. 159-174, 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE TRENS URBANOS. **Projeto Aeromóvel: Parecer final do Conselho Técnico**. Porto Alegre, 1985.

FAUSTO, B. **História concisa do Brasil**. São Paulo: Edusp, 2001.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FOUREZ, G. **A construção das ciências**. São Paulo: UNESP, 1995.

FRANCISCONI, J. A saga do Aeromóvel. **Revista dos Transportes Públicos**. São Paulo, ano 29, p. 87-98, 2006.

GERHARDT, C.; ALMEIDA, J. A dialética dos campos sociais na interpretação da problemática ambiental: uma análise crítica a partir de diferentes leituras sobre os problemas ambientais. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 8 n. 2, jul./dez. 2005.

GOLDENBERG, M. Objetividade, representatividade e controle de bias na pesquisa qualitativa. In: **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. Rio de Janeiro: Record, 1997. p. 44-52.

HERMANN, J. Reformas, endividamento externo e o “milagre” econômico (1964-1973). In: GIAMBIAGI, F. et al (Org.). **Economia Brasileira Contemporânea**. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 69-92, 2005.

HUGHES, T. The evolution of large technological systems. In: BIJKER, W; HUGHES, T.; PINCH, T. (Eds.). In: **The social construction of technological systems: News directions in the sociology and history of technology**. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1987. p. 51-82.

JATOBÁ, S.; CIDADE, L.; VARGAS, G. Ecologismo, ambientalismo e ecologia política: diferentes visões da sustentabilidade e do território. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 47-87, jan./abr. 2009.

JOVCHELOVICH, S.; BAUER, M.. Entrevista narrativa. In: BAUER, M.; GASKELL, G. **Pesquisa Qualitativa com texto, imagem e som**. Petrópolis: Vozes, p. 90 – 113.

KUHN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1997.

LATOUR, B. **Ciência em ação**. São Paulo: UNESP, 2000.

LATOUR, B. **Reagregando o social**. Salvador: Edufba, 2012.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **Vida de laboratório**. Rio de Janeiro: Relume & Dumará, 1997.

LAW, J. Technology and heterogeneous engineering: the case of portuguese expansion. In: BIJKER, W.; HUGHES, T.; PINCH, T. (Eds.). In: **The social construction of technological systems: News directions in the sociology and history of technology**. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1987.

LEACH, J. Análise retórica In: BAUER, M.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**. Petrópolis: Vozes, 2002. cap. 12, p. 293-318.

MAGS, A. Finalmente, nos trilhos. Os ventos sopram a favor do Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 20 jan. 2011. Reportagem Especial, p. 4-5.

MAGS, A. Mais um Aeromóvel no aeroporto. **Zero Hora**, Porto Alegre, 13 abr. 2012. Região Metropolitana, p. 54.

MATTEDI, M. A sociologia da pesquisa científica: o laboratório científico como unidade de análise sociológica. **Teoria e Pesquisa**, Brasília, vol. 16, n.2, p. 51-70, 2007.

MATTEDI, M. **Sociologia e Conhecimento**: Introdução à abordagem sociológica do problema do conhecimento. Chapecó, SC: Editora Argos, 2006.

MAY, T. **Pesquisa social**: questões, métodos e processos. Porto Alegre: Artmed, 2004.

MERTON, R. **Ciencia, tecnologia y sociedad en la Inglaterra del siglo XVII**. Madrid: Alianza Editorial, 1984.

MERTON, R. Os Imperativos Institucionais da Ciência. In: J. Deus (org). **A Crítica da Ciência**. Rio de Janeiro: Zahar editores, 1979, pp. 37-52.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **PlanMob: Construindo a Cidade Sustentável**. Brasília, 2007.

ORGANIZAÇÃO para a cooperação e desenvolvimento econômico. **Manual de Oslo**: Proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. Financiadora de Estudos e Projetos, 2004.

PEREIRA, B. **Tendências técnico-econômicas para sistemas não-convencionais sobre trilhos em via elevada**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

PINCH, T.; BIJKER, W. The social construction of facts and artifacts: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. In: BIJKER, W.; HUGHES, T.; PINCH, T. (Eds.). **The social construction of technological systems**. Massachusetts: MIT Press, p. 17-50, 1987.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATOLICA DO RIO GRANDE DO SUL. **Aeromóvel**. Porto Alegre, 2012. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/aeromovel/>>. Acesso em: 17 de dezembro de 2013.

POPPER, K. **Conhecimento Objetivo**. São Paulo: USP, 1975.

PORTAL DA COPA. **Mobilidade Urbana**. Disponível em <<http://www.copa2014.gov.br/pt-br/noticia/aeromovel-deve-comecar-a-funcionar-em-45-dias-em-porto-alegre>>. Acesso em 15 ago. 2013.

PREFEITURA DE PORTO ALEGRE. Titulares da ex-Secretaria do Planejamento Municipal. **Prefeitura de Porto Alegre**, Porto Alegre. Disponível em: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/spm/default.php?reg=2&p_secao=123>. Acesso em 16 nov. 2013.

SANTI, A. Novos ventos sopram o Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 07 jun. 2009. Tecnologia, p. 03.

SHAPIN, Steven; SCHAFFER, Simon. **El Leviathan y la Bomba de Vacío**. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2005.

TAVARES, M. FIORI, J. **(Des)Ajuste global e modernização conservadora**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1993.

TEIXEIRA, Alex. BECKER, Fernando. Novas possibilidades da pesquisa qualitativa via sistemas CAQDAS. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 3, n. 5, p. 94-113, jan/jun 2001.

TRENSURB. **Contratação do Projeto Piloto de ligação da Estação Aeroporto da Trensurb com o Aeroporto Internacional Salgado filho**. Porto Alegre, 2008.

TRENSURB. Ministro das cidades, em Porto Alegre, para conhecer o projeto do Aeromóvel. **Trensurb**, Porto Alegre, 13 nov. 2006. Notícias. Disponível em: <http://www.trensurb.gov.br/paginas/paginas_noticias_detalhes.php?codigo_sitemap=821>.

TRENSURB. Professores e técnicos da UFRGS, PUC e Aeromóvel conhecem funcionamento do metrô. **Trensurb**, Porto Alegre, 15 maio 2007. Notícias. Disponível em: <http://www.trensurb.gov.br/paginas/paginas_noticias_detalhes.php?codigo_sitemap=1015>. Acesso em 26 de nov. 2013.

TRENSURB. Projeto de implantação do Aeromóvel leva professores da UFRGS e PUC a conhecer o funcionamento da Trensurb. **Trensurb**, Porto Alegre, 17 maio 2007. Notícias. Disponível em: <http://www.trensurb.gov.br/paginas/paginas_noticias_detalhes.php?codigo_sitemap=1017>. Acesso em: 26 nov. 2013.

TRENSURB. Trensurb apresenta estudo de viabilidade urbana do Aeromóvel, hoje, às 14h30min, à prefeitura de Porto Alegre. **Trensurb**, Porto Alegre, 15 jun. 2009. Notícias. Disponível em: <http://www.trensurb.gov.br/paginas/paginas_noticias_detalhes.php?codigo_sitemap=1918>. Acesso em 29 nov. 2013.

TRENSURB. Trensurb dá largada para obras de extensão até Novo Hamburgo. **Trensurb**, Porto Alegre, 29 fev. 2008. Notícias. Disponível em: <http://www.trensurb.gov.br/paginas/paginas_noticias_detalhes.php?codigo_sitemap=311>. Acesso em 26 nov. 2013.

TRENSURB. **Trensurb e Aeromóvel**. Porto Alegre, 2013.

TRENSURB. Trensurb mostra seus planos de expansão para ajudar Porto Alegre a ser escolhida sede da Copa de 2014. **Trensurb**, Porto Alegre, 30 out. 2008. Notícias. Disponível em:

<http://www.trensurb.gov.br/paginas/paginas_noticias_detalhes.php?codigo_sitemap=1607>. Acesso em 26 nov. 2013.

TRENSURB. Trensurb repassa à prefeitura informações sobre as obras para a Copa do Mundo de 2014. **Trensurb**, Porto Alegre, 18 nov. 2008. Notícias. Disponível em: <http://www.trensurb.gov.br/paginas/paginas_noticias_detalhes.php?codigo_sitemap=1635>. Acesso em 27 nov. 2013.

TRENSURB. Trensurb vai em busca de recursos para financiar a linha do Aeromóvel ligando o metrô ao Aeroporto Salgado Filho. **Trensurb**, Porto Alegre, 17 jul. 2009. Notícias. Disponível em: <http://www.trensurb.gov.br/paginas/paginas_noticias_detalhes.php?codigo_sitemap=1983>. Acesso em 29 nov. 2013.

YIN, R. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZERO HORA. Aeromóvel e opção fluvial nunca se concretizaram. **Zero Hora**, Porto Alegre, 15 jun. 1997. Geral, p. 47.

ZERO HORA. Aeromóvel está sendo levado para Brasília. **Zero Hora**, Porto Alegre, 8 out. 1985. Transporte, p. 41.

ZERO HORA. Aeromóvel fica sem a segunda estação. **Zero Hora**, Porto Alegre, 22 maio 1989. Geral, p. 37.

ZERO HORA. Aeromóvel funciona em janeiro. **Zero Hora**, Porto Alegre, 13 nov. 1982. Transporte, p. 29.

ZERO HORA. Aeromóvel nos trilhos. Vão começar os testes. **Zero Hora**, Porto Alegre, 10 maio 1983. Transporte, p. 26.

ZERO HORA. Aeromóvel pode chegar até a Zona Sul da Capital. **Zero Hora**, Porto Alegre, 16 dez. 2011. Geral, p. 39.

ZERO HORA. Aeromóvel pode ter trajeto pela Mauá. SPHAN é favorável. **Zero Hora**, Porto Alegre, 17 mar. 1985. Transporte, p. 39.

ZERO HORA. Aeromóvel recebe verba de Cr\$ 468 milhões. **Zero Hora**, Porto Alegre, 02 nov. 1983. Geral, p. 5.

ZERO HORA. Aeromóvel se reduz a ponto turístico da capital. **Zero Hora**, Porto Alegre, 03 mar. 2004. Tecnologia, p. 54.

ZERO HORA. Aeromóvel vai ligar o centro à PUC. **Zero Hora**, Porto Alegre, 24 mar. 1984. Transporte, p. 29.

ZERO HORA. Aeromóvel venceu seu primeiro teste com passageiros. **Zero Hora**, Porto Alegre, 12 maio 1983. Transporte, p. 32.

ZERO HORA. Aeromóvel volta a ser estudado. **Zero Hora**, Porto Alegre, 13 jan. 1993. Cidades, p. 31.

ZERO HORA. Aeromóvel, passando nos testes. **Zero Hora**, Porto Alegre, 15 abr. 1983. Transporte, p. 38.

ZERO HORA. Aeromóvel, SMT questiona prioridade do projeto. **Zero Hora**, Porto Alegre, 05 jun. 1992. Transporte, p. 28.

ZERO HORA. Aeromóvel: empresa investe Cz\$ 5 bilhões. **Zero Hora**, Porto Alegre, 07 out. 1988. Geral, p. 42.

ZERO HORA. Aeromóvel: Metroplan e CEEE começam as discussões técnicas. **Zero Hora**, Porto Alegre, 06. abr. 1984. Transporte, p. 25.

ZERO HORA. Aeromóvel: veículo substituiria o ônibus. **Zero Hora**, Porto Alegre, 22 mar. 2007. ZH Centro, p. 03.

ZERO HORA. Agora vai. **Zero Hora**, Porto Alegre, 18 set. 2001. Informe econômico, p. 26.

ZERO HORA. Até outubro Aeromóvel entra em operação. **Zero Hora**, Porto Alegre, 10 jan. 1985. Transporte.

ZERO HORA. Autorizada obras de implantação do Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 08 nov. 2011. Geral, p. 30.

ZERO HORA. Capital estuda Aeromóvel para ligar o centro à Zona Sul. **Zero Hora**, Porto Alegre, 19. dez. 2011. Disponível em: <http://zerohora.clicrbs.com.br/rs/geral/noticia/2011/12/capital-estuda-aeromovel-para-ligar-o-centro-a-zona-sul-3601557.html>. Acesso em: 15 out. 2013.

ZERO HORA. Centro terá uma linha de Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 22 dez. 1979. Geral, p. 5.

ZERO HORA. Começam hoje as obras de implantação do Aeromóvel em Porto Alegre. **Zero Hora**, Porto Alegre, 15 ago. 2011. Disponível em <http://zerohora.clicrbs.com.br/rs/geral/noticia/2011/08/comecam-hoje-as-obras-de-implantacao-do-aeromovel-em-porto-alegre-3448676.html>. Acesso em: 15 out. 2013.

ZERO HORA. Comissão de obras visita Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 30 ago. 1979. Geral, p. 6.

ZERO HORA. É oficial: não há dinheiro para implantar o Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 05 fev. 1982. Transporte, p. 21.

ZERO HORA. EBTU vai conduzir estudos sobre Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 26 jul. 1985. Geral, p. 21.

ZERO HORA. Elevada. **Zero Hora**, Porto Alegre, 27 ago. 2005. Informe econômico, p. 20.

ZERO HORA. Em dia de teste, Aeromóvel atrai passageiros curiosos. **Zero Hora**, Porto Alegre, 11 ago. 2013. Disponível em: <<http://zerohora.clicrbs.com.br/rs/geral/noticia/2013/08/em-dia-de-teste-aeromovel-atrai-passageiros-curiosos-em-porto-alegre-4230609.html>>. Acesso em: 13.12.2013.

ZERO HORA. Em estudo implantação do Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 24 ago. 1979. Geral, p. 9.

ZERO HORA. Governador visita o projeto do Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 18 dez. 1979. Executivo/Legislativo, p. 8.

ZERO HORA. Governo quer reduzir em dez por cento o consumo de combustível. **Zero Hora**, Porto Alegre, 7 fev. 1979. Geral, p. 15.

ZERO HORA. Implantação de trem pneumático em estudo. **Zero Hora**, Porto Alegre, 25. jul. 1979. Cidade, p. 6.

ZERO HORA. Invento já transportou 3 milhões de pessoas em parque da Indonésia. **Zero Hora**, Porto Alegre, p. 5, 13 nov. 1999.

ZERO HORA. José Aparecido visita o Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 09 dez. 1985. Transporte, p. 32.

ZERO HORA. Linha do Aeromóvel sem solução. **Zero Hora**, Porto Alegre, 06 jul. 1988. Geral, p. 34.

ZERO HORA. Mais um passo para a implantação do Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 09 mar. 2007. Transporte, p. 62.

ZERO HORA. Metroplan sugere trajeto para Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 10 maio 1980. Geral, p. 22.

ZERO HORA. Ministro conhece projeto do Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 15 nov. 2006. Transporte, p. 38.

ZERO HORA. Mudança de Francisconi atinge o Aeromóvel? **Zero Hora**, Porto Alegre, 03 dez. 1982. Transporte, p. 34.

ZERO HORA. Mudança na EBTU ameaça aerotrem. **Zero Hora**, Porto Alegre, 04 dez. 1982. Transporte, p. 31.

ZERO HORA. Nova alternativa para o Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 25 abr. 1991. Transporte, p. 45.

ZERO HORA. Novos problemas para o Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 28 maio 1990. Cidade, p. 36.

ZERO HORA. O Aeromóvel mostra que somos capazes de inovar, afirma Dilma na capital. **Zero Hora**, Porto Alegre, 10 ago. 2013. Disponível em: <<http://zerohora.clicrbs.com.br/rs/politica/noticia/2013/08/o-aeromovel-mostra-que-somos-capazes-de-inovar-afirma-dilma-na-capital-4230181.html>>. Acesso em: 14.12.2013.

ZERO HORA. Obras do Aeromóvel iniciam em abril. **Zero Hora**, Porto Alegre, 02 mar. 1982. Transporte, p. 29.

ZERO HORA. Plano para Copa inclui Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 22 maio. 2008. Transportes, p. 52.

ZERO HORA. Polêmica do Aeromóvel chega à maioria. **Zero Hora**, Porto Alegre, 28 maio 1994. Memória, p. 51.

ZERO HORA. Porto Alegre será primeira cidade a ter um Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 25 out. 1979. Transporte, p. 6.

ZERO HORA. Prefeitura prepara licitação do Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 06 jan. 1994. Cidades, p. 47.

ZERO HORA. Presidente da Volks visita Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 11 ago. 1983, p. 42.

ZERO HORA. Prioridade do Governo Federal para o Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 18 fev. 1980. Geral, p. 19.

ZERO HORA. PUC anuncia que terá Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 04 mar. 2007. Transporte, p. 32.

ZERO HORA. Renato Archer dará apoio ao projeto do Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 29 ago. 1985. Geral, p. 9.

ZERO HORA. Reunião vai discutir o Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 24 mar. 2001. Transporte, p. 38.

ZERO HORA. Sai posição sobre Aeromóvel. **Zero Hora**, Porto Alegre, 12 jul. 1988. Geral, p. 34.

ZERO HORA. Segundo Aeromóvel é instalado em Porto Alegre. **Zero Hora**, Porto Alegre, 14 out. 2013. Disponível em: <<http://zerohora.clicrbs.com.br/rs/geral/noticia/2013/10/segundo-aeromovel-e-instalado-em-porto-alegre-4300434.html>>. Acesso em: 13.12.2013.

ZERO HORA. Trem a ar será testado dentro de três meses. **Zero Hora**, Porto Alegre, 01 jun. 1979. Geral, p. 25.

ZERO HORA. Trem a vácuo: 100 metros prontos. **Zero Hora**, Porto Alegre, 16 jul. 1979. Geral, p. 22.

ZERO HORA. Trensurb e prefeitura assinam protocolo de intenção para construção de Aeromóvel em Canoas. **Zero Hora**, Porto Alegre, 12 abr. 2012. Disponível em: <<http://zerohora.clicrbs.com.br/rs/geral/transito/noticia/2012/04/trensurb-e-prefeitura-assinam-protocolo-de-intencao-para-construcao-de-aeromovel-em-canoas-3724777.html>>. Acesso em 16 out. 2013.

ZILLES, U. **Teoria do conhecimento**. Porto Alegre: Edipucrs, 2006.

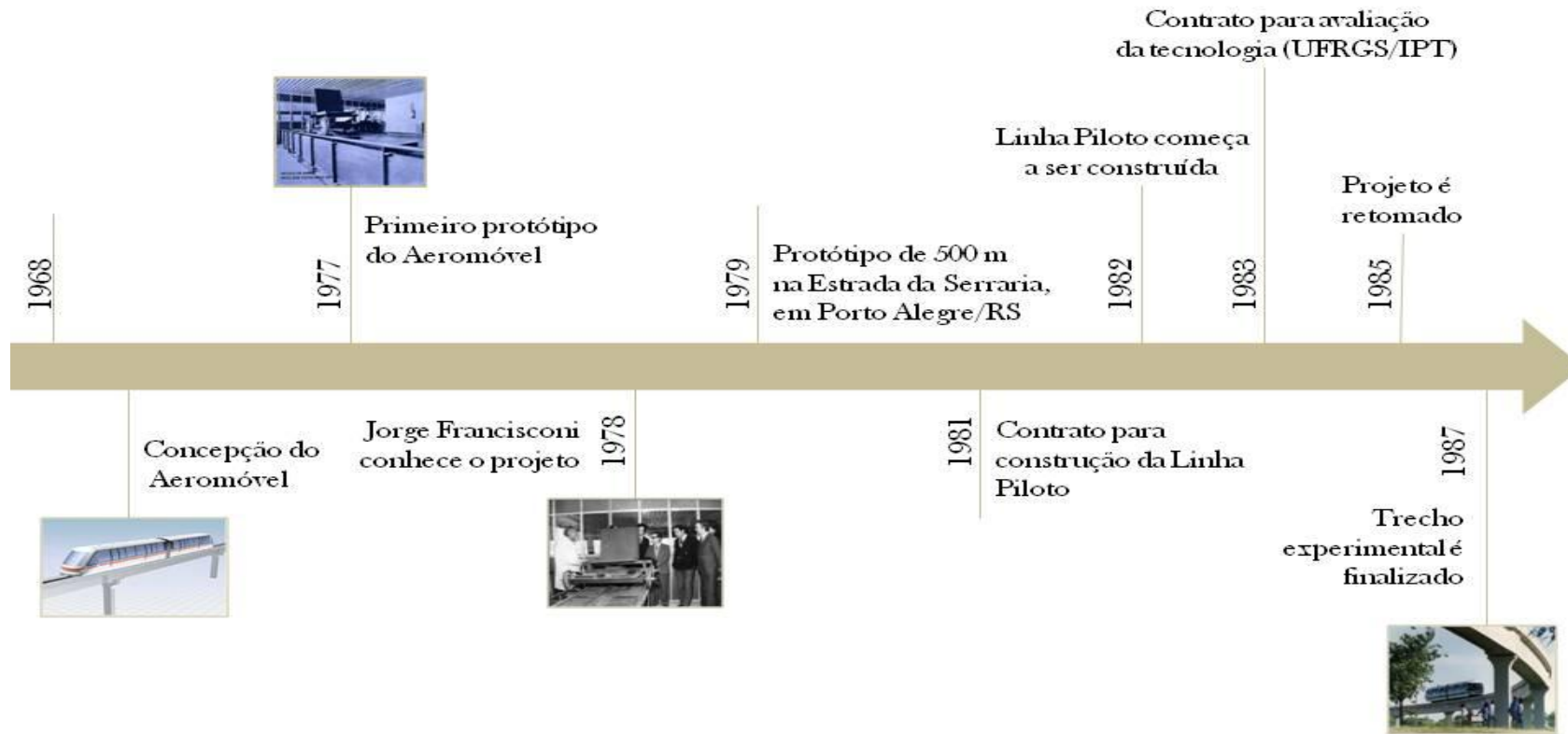
APÊNDICE A – Roteiro de entrevistas

Questão Gerativa 1: Gostaria de saber como você avalia o projeto do Aeromóvel. Gostaria que você comentasse, especialmente, sobre os problemas e as vantagens de tal projeto. Quais são e quais eram suas expectativas com relação a ele. E como você explicaria essa longa e descontínua história de desenvolvimento e implantação da tecnologia.

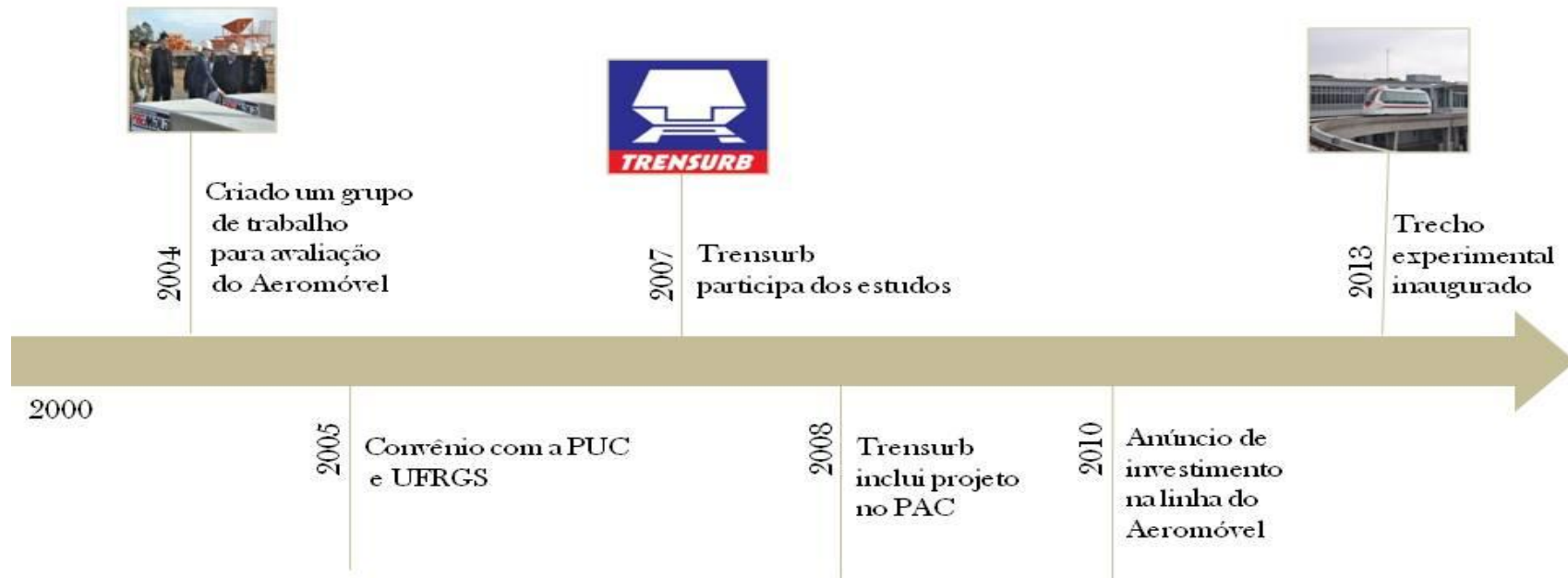
Questão Gerativa 2: A história do Aeromóvel compreende um período de quase trinta anos de tentativas de implantação do projeto. Durante este período, várias pessoas, instituições e grupos de pesquisa se envolveram com o Aeromóvel, por meio de sua divulgação, estudo e tentativas de implantação. Eu gostaria que você contasse com quais pessoas/grupos você dialogou sobre o Aeromóvel, e quais os argumentos que estavam sendo defendidos. Em particular, gostaria de ouvi-lo acerca do seu relacionamento com outros grupos de especialistas, com a esfera política, com a mídia, com o governo (federal, estadual e/ou municipal) e com o idealizador do projeto, Sr. Oskar Coester.

Questão Gerativa 3: Gostaria que você comentasse um pouco se considera que fatores relacionados ao contexto tiveram algum papel no desenvolvimento do Aeromóvel, e se, nos argumentos favoráveis e desfavoráveis ao mesmo, esses fatores eram mobilizados, por quem e de que forma.

APÊNDICE B – Linha do tempo - Décadas de 1970 e 1980



APÊNDICE C – Linha do tempo - Décadas de 2000 e 2010



ANEXO A – Representação gráfica do funcionamento do Aeromóvel

