

Capítulo

1

Cartas de Mediação Tecnológica

Marcelo Soares Loutfi, Charles Siqueira Xavier, Beatriz Ventorini Lins de Albuquerque, Sean Wolfgang Matsui Siqueira

Abstract

The Technological Mediation Cards, grounded in the Theory of Technological Mediation and the seven types of technological relationships identified by Verbeek, assist designers in exploring the multiple interactions between humans and technologies, aiming to create innovative, ethical, and socially responsible artifacts. These cards encourage deep reflection on the social, cultural, and environmental impacts of technologies, fostering the development of solutions that consider not only their technical functionalities but also the social context in which they will be used. Moreover, they promote an environment of dialogue among students, teachers, and the community, strengthening interdisciplinarity and integrating teaching, research, and outreach. This approach fosters active and critical learning about contemporary technological challenges.

Resumo

As Cartas de Mediação Tecnológica, fundamentadas na Teoria da Mediação Tecnológica e nos sete tipos de relação tecnológica identificados por Verbeek, auxiliam designers a explorar as múltiplas interações entre humanos e tecnologias, visando à criação de artefatos inovadores, éticos e socialmente responsáveis. Essas cartas estimulam uma reflexão aprofundada sobre os impactos sociais, culturais e ambientais das tecnologias, incentivando o desenvolvimento de soluções que considerem não apenas suas funcionalidades técnicas, mas também o contexto social em que serão utilizadas. Além disso, promovem um ambiente de diálogo entre estudantes, professores e a comunidade, fortalecendo a interdisciplinaridade e integrando ensino, pesquisa e extensão. Essa abordagem fomenta um aprendizado ativo e crítico sobre os desafios tecnológicos contemporâneos.

1.1. Tópico

A Teoria da Mediação Tecnológica (TMT) [Verbeek 2005] insere-se na tradição da Pós-Fenomenologia, explorando como as tecnologias desempenham um papel mediador na

relação entre os humanos e o mundo [Vindenes e Wasson 2021]. A Figura 1.1 ilustra o esquema geral da TMT, que entende as tecnologias não como objetos neutros ou passivos, mas como mediadoras ativas que influenciam nossa percepção e experiência do mundo, amplificando ou reduzindo certos aspectos da realidade e atribuindo novos significados a ela. Além disso, a tecnologia influencia diretamente nossas ações e práticas, incentivando ou inibindo comportamentos específicos, moldando, assim, a maneira como interagimos com o ambiente ao nosso redor.

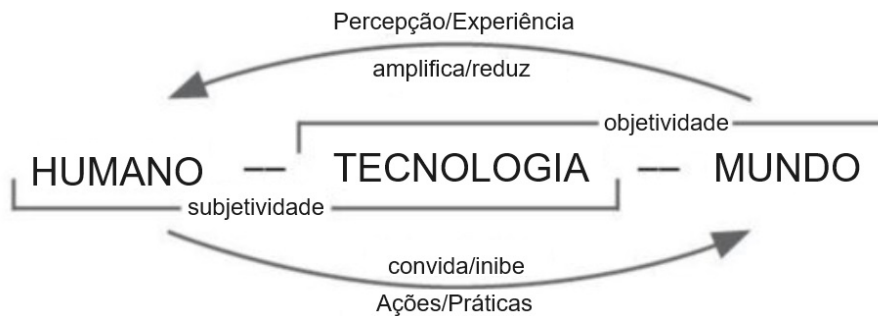


Figura 1.1. Mediação tecnológica [Hauser et al. 2018]

A TMT é fundamental para orientar práticas de *design*, pois permite que os designers analisem, antecipem e experimentem as relações entre humanos e produtos, além dos impactos das tecnologias nas experiências, comportamentos humanos e práticas sociais. Além disso, a TMT pode ser útil nas práticas de design especulativo [Dunne e Raby 2013], que exploram cenários futuros e alternativos, provocando discussões e reflexões sobre as implicações sociais, culturais e éticas de novas tecnologias.

Por exemplo, ao analisar o uso de smartphones, a TMT evidencia como esses dispositivos não apenas facilitam a comunicação, mas também moldam comportamentos sociais, hábitos de atenção e percepções de tempo. De forma semelhante, tecnologias como realidade aumentada e realidade virtual transformam nossa percepção de espaço e presença, criando novas formas de interação e experiência. Já os neuroimplantes exemplificam uma mediação direta entre tecnologia e corpo humano, influenciando capacidades cognitivas e sensoriais e levantando questões éticas e sociais sobre a integração entre homem e máquina.

Para estruturar a análise das complexas interações entre humanos e tecnologia, Verbeek identificou sete tipos de mediação tecnológica [Verbeek 2005]. Esses tipos, apresentadas na Tabela 1.1, fornecem uma estrutura para entender como as tecnologias mediam nossa relação com o mundo, afetando desde a percepção até a interação direta. Essa estrutura permite mapear as diversas formas pelas quais a tecnologia molda a realidade humana e como essas relações influenciam e são influenciadas por práticas humanas e sociais.

1.2. Objetivo

As cartas auxiliam os designers a especular sobre as diversas relações que podem ser estabelecidas entre humanos e tecnologias, utilizando como base os sete tipos de mediação tecnológica identificados por Verbeek (2005).

Tabela 1.1. Tipos de Relação de Verbeek

Tipo de Relação	Descrição
Incorporação	As tecnologias se tornam extensões diretas do corpo humano, integrando-se tão completamente que o usuário passa a percebê-las como parte de si. Exemplos incluem próteses, óculos e outros dispositivos que aprimoram ou substituem funções corporais.
Hermenêutica	As tecnologias atuam como ferramentas interpretativas, ajudando os usuários a compreender e interagir com o mundo de maneira mais informada. Exemplos incluem termômetros, que traduzem a temperatura em dados compreensíveis, e mapas, que tornam o espaço navegável.
Alteridade	As tecnologias são percebidas como entidades quase autônomas, com as quais os usuários interagem como se fossem “outros”. Essas tecnologias assumem um caráter quase humano, como robôs e assistentes virtuais que dialogam e respondem aos comandos.
Plano de Fundo	As tecnologias operam em segundo plano, moldando o ambiente de maneira sutil e muitas vezes imperceptível. Elas criam condições que influenciam a experiência dos usuários sem demandar atenção direta. Exemplos incluem sistemas de aquecimento, iluminação automática, e outros sistemas que mantêm o ambiente confortável ou funcional.
Ciborgue	As tecnologias são integradas ao corpo humano, transformando sua identidade e capacidades. Dispositivos implantáveis, como marcapassos ou interfaces cérebro-computador, exemplificam essa relação, onde a fusão entre humano e máquina expande as habilidades humanas.
Expansão	As tecnologias ampliam as capacidades cognitivas, físicas ou sensoriais dos humanos, permitindo-lhes realizar tarefas com maior precisão, eficiência ou em condições antes impossíveis. Exemplos incluem exoesqueletos, que fortalecem a capacidade física, e óculos de realidade aumentada, que sobrepõem informações digitais ao mundo físico.
Imersão	As tecnologias criam ambientes completamente envolventes, onde os usuários são imersos em experiências virtuais que substituem temporariamente o mundo físico. A realidade virtual é um exemplo chave dessa relação, proporcionando experiências que englobam todos os sentidos do usuário.

Cada carta é um convite à reflexão, composta por uma pergunta iniciada por “E se”, apresentando uma hipótese especulativa, seguido de um exemplo de tipo de relação tecnológica. Os designers são incentivados a pensar além das soluções convencionais, explorando cenários alternativos e desafiando suposições e modelos mentais previamente estabelecidos. A Figura 1.2 ilustra um exemplo de como essas cartas estão estruturadas.



Figura 1.2. Exemplo de carta de mediação tecnológica

Ao estimular os designers a imaginar características e funcionalidades que podem não ter sido inicialmente previstas, essas cartas fomentam um pensamento criativo e disruptivo, essencial para o desenvolvimento de tecnologias inovadoras, enquanto promovem uma reflexão sobre a possibilidade de uma tecnologia mais ética e responsável. Ao projetar artefatos em relação ao mundo, e não apenas para atender às necessidades imediatas dos usuários, os designers são levados a adotar uma visão de mundo não antropocêntrica, considerando o impacto e as interações do artefato dentro de um contexto mais amplo, incluindo questões sociais, ambientais e culturais.

1.3. Materiais

Para a confecção das Cartas de Mediação Tecnológica, utilizamos cartolinas plastificadas para aumentar a durabilidade. Um total de 35 cartas foi organizado em 7 grupos, cada um representando um dos tipos de relação identificados por Verbeek.

1.4. Método

As cartas podem ser utilizadas em uma abordagem de *design* especulativo, na qual os participantes, organizados em grupos de até cinco pessoas, projetam um artefato tecnológico destinado a reconfigurar as relações entre atores (humanos ou não humanos) em um ecossistema sociotécnico previamente mapeado.

Em vez de apenas lerem as cartas e avaliarem sua adequação para um artefato preexistente, os participantes devem ser desafiados a imaginar novas características para o artefato, explorando possibilidades ainda não consideradas e promovendo um pensamento que transcende ideias pré-concebidas. Além disso, os participantes podem ser orientados a projetar o artefato em relação ao mundo, e não apenas para atender às necessidades do usuário. Esse enfoque convida os participantes a adotar uma visão de mundo não antropocêntrica, considerando o impacto e as interações do artefato dentro de um contexto mais amplo, em vez de se concentrarem apenas nos *stakeholders* imediatos.

Embora um desafio inicial seja provável, o uso das cartas permite aos participantes projetar artefatos tecnológicos significativamente diferentes dos habituais. Durante a exploração das cartas, um caderno deve ser preenchido com reflexões sobre as características do artefato, estruturado em seções dedicadas aos sete tipos de relação. A Figura 1.3 ilustra esse processo, apresentando uma solução para o ecossistema de transporte por aplicativos no futuro.

	O cinto de segurança será acionado automaticamente assim que qualquer pessoa entrar no veículo, graças a um sensor que detecta a presença de ocupantes. O cinto será acoplado e desacoplado por meio de comandos de voz para dar maior segurança para todos a bordo.
	A IA poderia interagir com o motorista e passageiro, oferecendo informações como preferências de interação (exemplo: informando ao motorista se o passageiro gosta de conversar ou prefere silêncio), isso irá gerar um clima mais amistoso entre eles.
	A IA poderia interpretar o contexto e preferências do usuário (recomendação personalizada). Exemplo: se o usuário tiver um perfil fitness, a IA sugeriria uma bicicleta tradicional. Para um executivo que precisa evitar transpiração, a sugestão seria uma bicicleta elétrica.
	Haverá uma integração invisível de diferentes modais (transporte público, micro-mobilidade, automóveis) em uma única plataforma, isso facilitará a sugestão do melhor modal a depender do contexto.
	Haverá uma versão do app com informações sobre saúde do passageiro, um chip será integrado ao corpo para previni-lo quanto a utilização de alguns modais (por exemplo, não indicar bicicleta para quem tem deficiência cardíaca ou baixa saturação de oxigênio)
	Smart-Glass para passageiro e motorista indicando informações sobre a cidade, sobre o tempo e temas de interesse do passageiro. Para o motorista, irá trazer informações sobre o passageiro
	Haverá uma versão da plataforma adaptada para dispositivos de baixa tecnologia, garantindo que regiões com infraestrutura limitada e populações de baixa renda também possam acessar os serviços de mobilidade

Figura 1.3. Caderno preenchido para uma solução de transporte por aplicativos no futuro

1.5. Avaliação

Na avaliação, os grupos apresentam o artefato projetado e discutem como cada tipo de mediação pode influenciar as interações entre humanos e tecnologia. Também refletem sobre o potencial para desenvolver tecnologias mais inovadoras, éticas e socialmente responsáveis. O caderno preenchido por cada grupo documenta as reflexões e *insights* do processo, servindo de base para futuras análises e desenvolvimento de *design*.

Como essa abordagem prática antecede a teoria, ao utilizar as Cartas de Mediação Tecnológica, os participantes internalizam a teoria dos tipos de relação de Verbeek de maneira intuitiva e prática, sem a necessidade de explicações teóricas aprofundadas. Avaliadores especializados em TMT revisam os cadernos, verificando se as reflexões e conclusões dos grupos correspondem ao tipo de relação adequado, garantindo que os *insights* estejam alinhados com os princípios de Verbeek. Além disso, consideram a qualidade ética e a responsabilidade social do artefato projetado. Esse processo não apenas valida o aprendizado, mas também fortalece a integração entre teoria e prática no desenvolvimento de *design* tecnológico.

1.6. Experiência de uso

Em 2024, as Cartas de Mediação Tecnológica foram implementadas em várias disciplinas do curso de Sistemas de Informação na UNIRIO. Elas foram utilizadas no curso de graduação, na disciplina Informação e Sociedade (InfoSoc), em duas turmas — uma com 6 alunos e outra com cerca de 20. Além disso, foram aplicadas na disciplina Fundamentos de Sistemas de Informação (FSI), no programa de pós-graduação, com 16 alunos. Todas as aplicações ocorreram em modalidade presencial.

As Cartas de Mediação Tecnológica foram utilizadas como uma ferramenta dentro de um modelo mais amplo de design especulativo. Entre as lições aprendidas, destaca-se a eficácia das cartas em engajar os alunos na criação de tecnologias que minimizem impactos negativos e reforcem efeitos positivos. Os alunos foram incentivados a imaginar futuras interações com tecnologias, concebendo iterações disruptivas que exigem amadurecimento tecnológico.

Essa ferramenta também foi utilizada em um minicurso intitulado “Minicurso de Design Especulativo: Construindo Pontes entre Tecnologia, Ética e Inclusão Social” no XXIII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC), que ocorreu entre os dias 7 e 11 de outubro de 2024.

1.7. Prática no contexto da Curricularização da Extensão

A interação com as Cartas de Mediação Tecnológica cria um ambiente de aprendizado colaborativo, onde os participantes compartilham ideias para construir conhecimento coletivo e especulam sobre soluções tecnológicas futuras, rompendo com modelos tradicionais. Aplicadas em disciplinas de graduação e pós-graduação na UNIRIO e em programas de extensão, como minicursos, as cartas promovem um espaço crítico para discutir o papel da tecnologia na mediação das experiências humanas, ampliando a visão crítica dos participantes sobre o impacto das tecnologias emergentes. Durante essa exploração, é essencial manter uma abertura para o novo, permitindo que as cartas inspirem formas

inovadoras de pensar e resolver problemas.

As cartas também promovem a interdisciplinaridade e interprofissionalidade, envolvendo áreas como design, ciências sociais e filosofia da ciência. Esse diálogo entre saberes favorece uma abordagem pós-antropocêntrica, desafiando a centralidade do ser humano no *design* e incentivando a criação de tecnologias mais inclusivas e socialmente responsáveis.

A concepção das Cartas de Mediação Tecnológica evidencia a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, pois elas foram desenvolvidas com base na TMT e incorporam princípios da pós-fenomenologia. Ao integrar teoria e prática de maneira conectada à realidade, as cartas permitem que os alunos internalizem conceitos como a agência dos artefatos tecnológicos enquanto mediadores da experiência humana, promovendo uma compreensão mais crítica do papel da tecnologia na transformação social.

Por esse motivo, as cartas poderiam ser aplicadas em projetos de extensão voltados ao letramento e à alfabetização digital em comunidades como Chapéu Mangueira e Babilônia, no Rio de Janeiro. Nessas iniciativas, as cartas incentivariam uma reflexão crítica sobre tecnologias emergentes e a imaginação de futuros alternativos para essas comunidades, demonstrando seu potencial tanto na formação acadêmica quanto na transformação de realidades sociais.

Referências

- Dunne, A., Raby, F. (2013). “Speculative Everything: Design, Fiction, and Social Dreaming”. MIT Press.
- Hauser, S., Oogjes, D., Wakkary, R., Verbeek, P.-P. (2018). “An annotated portfolio on doing postphenomenology through research products”. In Proceedings of the 2018 Designing Interactive Systems Conference (pp. 459-471).
- Verbeek, P.-P. (2005). “What Things Do: Philosophical Reflections on Technology, Agency, and Design”. Penn State Press.
- Vindenes, J., Wasson, B. (2021). “A postphenomenological framework for studying user experience of immersive virtual reality”. *Frontiers in Virtual Reality*, 2, 656423. Frontiers.