



IMAGINÁRIO TECNOLÓGICO E CONCRETIZAÇÃO HISTÓRICA: O Cinema de ficção científica como vetor de antecipação das tecnologias da informação e comunicação de uso pessoal

Michelle Terra Duarte¹

¹UNESA, Alterosa, Brasil (terrapedagoga@gmail.com)

Resumo: Esta pesquisa investiga em que medida o cinema de ficção científica demonstra capacidade de antecipação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) de uso pessoal e como essas representações participam da formação de imaginários tecnológicos e de processos de pedagogia cultural. O corpus é composto pelos filmes 2001: Uma Odisseia no Espaço (1968), Geração Proteus (1977), De Volta para o Futuro II (1989), O Homem Bicentenário (1999), *Minority Report* (2002) e *Her* (2013), selecionados por sua relevância histórica, diversidade temporal e centralidade das tecnologias na narrativa. A pesquisa possui natureza qualitativa, caráter exploratório e estrutura-se como estudo de casos múltiplos. Metodologicamente, emprega a escala *Technology Readiness Levels* (TRL), associada a um modelo tridimensional composto pelas dimensões de precisão conceitual, precisão cronológica e adoção social, com o objetivo de avaliar o grau de correspondência entre as tecnologias representadas cinematograficamente e aquelas posteriormente concretizadas. Os resultados parciais relativos às obras já examinadas indicam a presença de antecipações nos campos da inteligência artificial, biometria, interfaces digitais, automação doméstica, comunicação e interação entre seres humanos e máquinas. A investigação busca demonstrar que o cinema de ficção científica pode atuar não apenas como espaço de especulação, mas também como vetor de antecipação sociotécnica e como instância de pedagogia cultural, contribuindo para a formação de expectativas, percepções e modos de compreensão social das tecnologias.

Palavras-chave: Imaginário tecnológico; Cinema de ficção científica; Tecnologias da Informação e Comunicação; Pedagogia cultural.

INTRODUÇÃO

A ficção científica ocupa posição singular na cultura contemporânea por oferecer um espaço narrativo no qual sociedades imaginam futuros possíveis, projetam desejos e temores e tornam visualmente apreensíveis hipóteses sobre o desenvolvimento técnico. No cinema, os artefatos tecnológicos não aparecem apenas como elementos cenográficos: integram formas de vida, relações sociais, práticas de consumo, regimes de vigilância e modos de interação entre seres humanos e máquinas. Por essa razão, as obras cinematográficas podem ser examinadas simultaneamente como registros do horizonte técnico de uma época e como construções culturais que participam da elaboração social do futuro.

Esta pesquisa investiga em que medida o cinema de ficção científica demonstra capacidade de antecipação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) de uso pessoal. Entendem-se como TICs pessoais as tecnologias que,

representadas inicialmente na tela, posteriormente se incorporaram ou se aproximaram do cotidiano de pessoas comuns em ambientes domésticos, profissionais ou públicos. O estudo não atribui ao cinema uma faculdade divinatória. A capacidade preditiva é compreendida como correspondência verificável entre a solução cinematográfica e sua concretização histórica, considerando o funcionamento concebido, o momento da realização e a extensão de sua adoção social.

O imaginário tecnológico constitui o horizonte interpretativo da investigação. Para Felinto (2003), ele pode ser observado nas imagens, metáforas e narrativas pelas quais uma cultura assimila e pensa a técnica. Régis (2006) acrescenta que a relação entre tecnociência e ficção científica não é linear: a narrativa parte de conhecimentos e expectativas disponíveis, reorganiza-os imaginativamente e devolve à sociedade novas possibilidades simbólicas. Assim, o filme tanto expressa as condições históricas



de sua produção quanto participa da circulação de repertórios por meio dos quais inovações posteriores serão percebidas e compreendidas.

A análise também se fundamenta no conceito de pedagogia cultural, segundo o qual processos formativos ocorrem para além das instituições escolares. A cultura midiática produz referências, valores e modos de interpretar o mundo (Kellner, 2001). Nesse sentido, filmes podem familiarizar os públicos com dispositivos, linguagens e relações humano-máquina antes de sua difusão cotidiana. Bicca (2010) demonstra que a ficção científica ensina modos de viver em uma civilização cibernética, enquanto Camilo (2013) evidencia o caráter pedagógico de suas imagens e discursos na constituição de subjetividades. O cinema, portanto, não somente representa tecnologias: ele participa da formação de expectativas, disposições e critérios sociais de aceitação ou recusa da técnica.

Embora seja recorrente a afirmação de que determinadas obras “previram” tecnologias, ainda são escassas as propostas que organizem essa comparação mediante critérios explícitos e uniformes. A simples constatação de semelhança visual não permite distinguir antecipação consistente, aproximação parcial, coincidência narrativa ou especulação ainda não realizada. Diante dessa lacuna, pergunta-se: em que medida e sob quais condições as obras selecionadas demonstram capacidade preditiva em relação às TICs de uso pessoal?

O objetivo geral é avaliar comparativamente a maturidade tecnológica e a capacidade preditiva das obras selecionadas. Especificamente, pretende-se identificar e categorizar as TICs representadas; verificar sua maturidade atual; analisar precisão conceitual, precisão cronológica e adoção social; comparar tecnologias e filmes; e interpretar como essas representações participam da formação de imaginários tecnológicos e de processos de pedagogia cultural.

MATERIAL E MÉTODOS

A investigação possui natureza qualitativa, caráter exploratório e configuração de estudo de casos múltiplos. O corpus reúne seis filmes norte-americanos produzidos em décadas distintas: 2001: Uma Odisseia no Espaço (1968), Geração Proteus (1977), De Volta para o Futuro II (1989), O Homem Bicentenário (1999), *Minority Report* (2002) e *Her* (2013). A seleção considera a relevância histórica das obras, a diversidade temporal e a centralidade das tecnologias na narrativa. O recorte de 1968 a 2013 permite acompanhar diferentes momentos do imaginário tecnológico, da era espacial à consolidação de sistemas digitais conectados e de inteligências artificiais de uso cotidiano.

O procedimento analítico compreende: exame sistemático das obras; identificação das TICs representadas; descrição do contexto narrativo e do estágio técnico existente na época do lançamento; busca de evidências documentais sobre sua concretização; categorização funcional; aplicação da escala *Technology Readiness Levels* (TRL); e avaliação pelo modelo tridimensional. As tecnologias são distribuídas em nove funções padronizadas: assistência pessoal, automação doméstica, conforto e estilo, criação de conteúdo, infraestrutura de suporte, interação com sistemas, pagamento digital, segurança e identificação e transporte.

A escala TRL, consolidada por *Mankins* (1995) e posteriormente normalizada pela ISO 16290 (2013), possui nove níveis, dos princípios básicos observados (TRL 1) ao sistema comprovado em operação (TRL 9). No estudo, ela informa o estágio contemporâneo de maturidade de cada tecnologia. A TRL não é tratada isoladamente como medida de previsão, pois uma tecnologia pode estar tecnicamente madura e, ainda assim, diferir substancialmente daquilo que o filme apresentou ou ter surgido fora do horizonte temporal sugerido.

Para avaliar a capacidade preditiva, utiliza-se um modelo tridimensional com escalas de 1 a 5. A precisão conceitual verifica a correspondência funcional entre representação e implementação; a precisão cronológica compara o momento de concretização com o futuro explícito ou implícito da narrativa; e a adoção social estima a difusão efetiva na população ou no contexto de uso pertinente. A soma produz pontuações entre 3 e 15, empregadas com finalidade heurística e comparativa, não como mensuração estatística absoluta.

O desenho articula dois níveis complementares. O nível técnico-comparativo organiza evidências históricas mediante TRL e dimensões predefinidas. O nível interpretativo examina como as narrativas atribuem sentidos à tecnologia, ensinam formas de convivência com os dispositivos e projetam relações de poder, autonomia, consumo, vigilância e afetividade. O imaginário tecnológico não é convertido em variável numérica; orienta a leitura cultural dos resultados.

A atribuição dos níveis depende de fontes técnicas, institucionais, acadêmicas e comerciais verificáveis. Para favorecer a consistência, empregam-se descritores prévios e aplicação uniforme dos mesmos critérios. Reconhece-se, contudo, que a avaliação realizada por uma única pesquisadora contém componente interpretativo. Por isso, as pontuações são apresentadas como indícios comparáveis, e não como prova definitiva de causalidade ou de influência direta do cinema sobre a inovação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO



Os resultados parciais evidenciam antecipações em inteligência artificial, biometria, interfaces digitais, automação doméstica, comunicação e interação humano-máquina. Nas três obras inicialmente examinadas em profundidade — 2001: Uma Odisseia no Espaço, De Volta para o Futuro II e *Minority Report* — foram catalogadas 50 tecnologias: nove na primeira, 21 na segunda e 20 na terceira. Esses números não representam ainda a totalidade do corpus ampliado, pois Geração Proteus, O Homem Bicentenário e *Her* integram a etapa subsequente da análise comparativa.

Em 2001: Uma Odisseia no Espaço, predominam tecnologias de interação com sistemas e assistência pessoal. Reconhecimento de voz, videoconferência, monitores pessoais semelhantes a tablets, interfaces digitais, leitura labial computacional e identificação facial aproximam-se de soluções hoje existentes em diferentes níveis de maturidade e difusão. O *HAL 9000* reúne, em um único sistema, compreensão da linguagem, controle do ambiente, reconhecimento visual, tomada de decisão e simulação de estados afetivos. Sua relevância analítica não decorre de cada função isolada, mas da integração entre elas, que antecipa o princípio contemporâneo dos assistentes inteligentes multimodais. A dimensão emocional e a autonomia consciente, entretanto, permanecem muito aquém da representação fílmica.

De Volta para o Futuro II apresenta maior diversidade funcional e insere a tecnologia nas rotinas urbanas, domésticas e de consumo. Videoconferência residencial, fechaduras e pagamentos biométricos, jogos controlados por movimento, óculos inteligentes, jornais atualizados continuamente, drones e automação doméstica encontram correspondências posteriores. Algumas projeções se concretizaram com elevada proximidade funcional, enquanto carros voadores e hoverboards permanecem restritos a protótipos ou soluções parciais. O caso mostra que a realização não depende apenas de imaginar o artefato: infraestrutura, energia, segurança, regulação, custo e utilidade social interferem em sua difusão.

Em *Minority Report*, a centralidade recai sobre segurança, identificação, personalização e vigilância. Reconhecimento de íris, publicidade dirigida, interfaces gestuais, casas conectadas, veículos autônomos e sistemas de rastreamento dialogam com aplicações contemporâneas. Entretanto, a correspondência técnica não elimina a distância social e ética. Ao situar essas tecnologias em um regime de controle preventivo, o filme funciona como pedagogia cultural ambivalente: familiariza o espectador com interfaces inovadoras e, simultaneamente, problematiza os riscos da coleta de dados, da perda de privacidade e da conversão de probabilidades em decisões sobre indivíduos.

A comparação preliminar sugere três condições favoráveis à concretização. A primeira é a existência, no momento do filme, de princípios científicos ou trajetórias de pesquisa que possam ser extrapolados narrativamente. A segunda é a natureza digital, informacional ou comunicacional da tecnologia, que tende a depender mais da evolução do processamento, dos sensores e das redes do que de rupturas em princípios físicos. A terceira é sua inserção em sistemas integrados de uso cotidiano, nos quais diferentes funções compartilham infraestrutura e encontram utilidade social reconhecível. Em contraste, tecnologias dependentes de alta densidade energética, levitação ou reorganização complexa do espaço urbano mostram maiores obstáculos.

Os achados também indicam que antecipação não equivale a reprodução idêntica. Uma previsão pode manter o conceito central e materializar-se em suporte diferente; pode surgir no período imaginado, mas permanecer restrita a nichos; ou alcançar uso massivo somente décadas depois. A análise tridimensional torna essas diferenças visíveis e evita que todas as semelhanças sejam classificadas como “acertos” equivalentes. A TRL complementa o modelo ao distinguir tecnologia operacional, protótipo e formulação ainda conceitual.

No plano cultural, as obras constroem uma sequência histórica de relações com a técnica. A tecnologia aparece como inteligência centralizada e potencialmente autônoma em 2001; como componente lúdico e ubíquo da vida familiar em De Volta para o Futuro II; e como infraestrutura invisível de personalização e vigilância em *Minority Report*. O corpus ampliado permitirá aprofundar outras configurações: a casa controlada por uma inteligência invasiva em Geração Proteus, a integração social e jurídica do robô em O Homem Bicentenário e a intimidade afetiva mediada por sistema operacional em *Her*. Essas variações mostram que o imaginário tecnológico não se limita aos objetos, mas inclui sujeitos, valores, vínculos e conflitos produzidos em torno deles.

Desse modo, a contribuição educacional da pesquisa não consiste em utilizar o filme apenas como ilustração de conteúdos científicos. Ao operar como pedagogia cultural, o cinema ensina modos de desejar, temer, aceitar e questionar tecnologias. Suas imagens podem naturalizar a automação e a vigilância, associar inovação a conforto e eficiência ou expor tensões entre conveniência, autonomia e controle. A leitura comparativa entre representação e história técnica favorece uma educação crítica para as mídias e para a tecnologia, capaz de discutir tanto a plausibilidade dos artefatos quanto os interesses e relações sociais inscritos nos futuros imaginados.



CONCLUSÃO

Os resultados parciais sustentam a hipótese de que o cinema de ficção científica pode atuar como vetor de antecipação sociotécnica quando reorganiza conhecimentos disponíveis, identifica necessidades e projeta sua integração à vida cotidiana. A capacidade preditiva, contudo, não deve ser reduzida à semelhança visual nem interpretada como previsão infalível. Ela se manifesta em graus distintos de correspondência conceitual, temporal e social, condicionados pela maturidade científica, pela infraestrutura, pela regulação e pela adoção dos usuários.

A combinação entre TRL e modelo tridimensional oferece um procedimento explícito para comparar tecnologias sem transformar a interpretação qualitativa em falsa exatidão. Ao mesmo tempo, os conceitos de imaginário tecnológico e pedagogia cultural permitem compreender que os filmes não apenas anunciam dispositivos: produzem sentidos sobre o futuro e familiarizam o público com formas possíveis de relação entre técnica, sociedade e subjetividade. A continuidade da investigação, com a análise integral das seis obras e o refinamento do protocolo, permitirá verificar a consistência desses indícios e ampliar a comparação entre diferentes décadas.

REFERÊNCIAS

- BICCA, Angela Dillmann Nunes. *Os filmes de ficção científica nos ensinando a viver em uma civilização cibernética*. 2010. 243 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
- CAMILO, Alessandra da Rosa Trindade. *Pedagogias culturais e cinema: o cyberpunk ensinando a ser pós-moderno*. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2013.
- FELINTO, Erick. *Novas tecnologias, antigos mitos: apontamentos para uma definição operatória de imaginário tecnológico*. Galáxia, São Paulo, n. 6, p. 165-188, out. 2003.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *ISO 16290:2013: Space systems: definition of the technology readiness levels (TRLs) and their criteria of assessment*. Geneva: ISO, 2013.
- KELLNER, Douglas. *A cultura da mídia: estudos culturais: identidade e política entre o moderno e o pós-moderno*. Tradução de Ivone Castilho Benedetti. Bauru: EDUSC, 2001.
- MANKINS, John C. *Technology readiness levels: a white paper*. Washington, DC: NASA, 1995.

RÉGIS, Fátima. *Os autômatos da ficção científica: reconfigurações da tecnociência e do imaginário tecnológico*. Intexto, Porto Alegre, v. 2, n. 15, p. 1-15, jul./dez. 2006.