

# O Cinema de Ficção Científica como Instrumento Pedagógico de Produção de Conexões e Questionamentos

## The Science Fiction Cinema as a Pedagogical Tool to Produce Connections and Questions

Prof. Msc. Cilmar Santos de Castro – [cilmar.castro@ifrj.edu.br](mailto:cilmar.castro@ifrj.edu.br) (IFRJ – Pinheiral, RJ)

Profa. Dra. Lucia de La Rocque – [luroque@ioc.fiocruz.br](mailto:luroque@ioc.fiocruz.br) (FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ)

### Resumo

A presente pesquisa tem por finalidade principal o estudo do uso do cinema de ficção científica como uma tecnologia comunicacional e didática para a discussão de temáticas de Biociência e Computação, indo além das fronteiras disciplinares, estabelecendo conexões e questionamentos com diversas áreas do conhecimento. Trata-se de uma pesquisa de prática pedagógica, na linha de pesquisa de Ciência e Arte, que utiliza uma abordagem qualitativa de análise de dados. Contempla o planejamento, execução e análise de um experimento, na forma de debate, baseado no filme de ficção científica *The Matrix*, com turmas de curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. A partir das análises efetuadas são identificados caminhos, obstáculos e resultados sobre a validade e aceitação da proposta, oferecendo uma base metodológica consistente no uso do cinema em sala de aula, demonstrando possibilidades e valores educacionais.

**Palavras-chave:** Cinema, Ficção Científica, Ensino de Ciências, Biociências, Computação.

### Abstract

This research has as its main goal the study of the use of Science Fiction cinema as a communication and educational technology for the discussion of Bioscience and Computing, going beyond disciplinary boundaries, establishing connections and questions in various areas of knowledge. It is a research of pedagogical practice, in the area of Science and Art, which uses a qualitative approach to data analysis. Include planning, execution and analysis of an experiment in the form of debate, based on the science fiction movie *The Matrix*, with classes of the Degree in Biological Sciences. From the analysis made paths are identified, obstacles and results about the validity and acceptance of the proposal, providing a consistent methodology based on the use of film in the classroom, demonstrating possibilities and educational values.

**Keywords:** Cinema, Science Fiction, Teaching Science, Bioscience, Computation.

### Introdução

Para entender o mundo de hoje e projetar o de amanhã, não há receita simples. A complexidade e a interconexão crescentes das ciências, tecnologias e também das culturas, instiga o pensar de antigas e novas questões. Assuntos, antes de laboratório, invadem a mídia: clonagem, mapeamento genético, próteses cibernéticas, produção de alimentos transgênicos,

inteligência artificial, nanotecnologia, entre tantos outros. E suscitam o questionamento mais profundo do que é vida, o que é ser humano, quais as fronteiras (cada vez mais tênues) entre estes múltiplos elementos e os relacionamentos entre Ciência e Vida. Para ampliar esta discussão, várias produções cinematográficas de ficção científica têm fornecido conteúdos interessantes, não mais focados em uma pretensa descoberta de outros mundos e formas de vida inteligentes, mas sim diretamente na introspecção do que é ser humano. Os vínculos entre Biociências e Computação aparecem com ênfase em tais obras, refletindo uma realidade não só futurista, mas que já é vivenciada hoje, pelas inspirações, mesclas e mútuas “fecundações” destas duas grandes áreas do saber, que se apresentam cada vez mais próximas e imbricadas, como demonstrado em BARONE (2003) ou ainda pela visão de TUCHERMAN (2004), que expõe como a vida contemporânea se encaixa numa autêntica narrativa de ficção científica.

A presente investigação, situada na linha de pesquisa de Ciência e Arte, do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em <omitido>, pertencente à área 46 (de Ensino de Ciências e Matemática) da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal do Ensino Superior) da instituição <omitida> tem como foco principal as articulações entre Biociências, Computação e Educação, propiciadas a partir de práticas pedagógicas baseadas em produções cinematográficas de ficção científica. Com uma ótica interdisciplinar, busca gerar contribuições conceituais consistentes e a orientação à utilização prática e didática de filmes como instrumento de apoio para debates em ambiente de ensino.

### **Questão-Problema e Pressuposto Central**

Para nortear a investigação científica, foi estruturada a seguinte questão-problema:

É possível utilizar o cinema de ficção científica como instrumento pedagógico de produção de conexões e questionamentos de relações entre ciência, realidade e vida, para universitários de Ciências Biológicas?

Ao invés de uma hipótese formal (como nas *hard sciences*) foi adotado o pressuposto central que tais produções de ficção científica têm proporcionado um amplo espaço para discussões e questionamentos sobre a relação da Ciência com a Vida, estabelecendo conexões com diversas áreas do conhecimento, como filosofia, tecnologia, bioética, computação, religião, permitindo direcionamentos para ações educacionais. Assim, visa trilhar possibilidades de uso e apurar a validade de um experimento pedagógico, propiciando fundamentos para práticas educativas mais interessantes e adequadas, com o uso do cinema como tecnologia principal.

### **Objetivos**

São os objetivos centrais do presente trabalho:

- Conceber, planejar e implementar experimento pedagógico envolvendo o uso de cinema de ficção científica, para a discussão de questões mais amplas, indo além da fronteira disciplinar.
- Analisar o experimento pedagógico, assim como os dados de pesquisa nele obtidos, com o intuito de aprimorar a proposta metodológica de uso do cinema de ficção científica em ambientes de ensino.

### **Diferenciais da Pesquisa**

Existem vários estudos envolvendo o uso pedagógico do cinema, como em BLASCO (2006) aplicado na formação médica com ênfase em questões da afetividade, MARTINS (2004) com a visão sociológica do gênero e NAPOLITANO (2003) enfocando a aplicação prática em sala

de aula. Estruturada originalmente como dissertação de Mestrado na área de Ensino de Ciências (FIOCRUZ - RJ), a presente pesquisa tem como diferenciais:

**Abordagem além das fronteiras disciplinares:** Ao invés do uso de cenas de filmes para ilustração de conceitos de uma disciplina específica, preconiza uma perspectiva de conexão de saberes, que permitem integrar ética, tecnologia, direito, religião, cultura e outras disciplinas.

**Foco no questionamento:** Mais do que um recurso audiovisual para a mera exposição de idéias e fenômenos, busca valorizar a capacidade de questionamento, o olhar crítico dos alunos ao invés da simples transmissão de informações – aproximando-se assim da filosofia, onde a capacidade de elaborar perguntas é mais relevante do que a posse das respostas.

**Descrição dos processos e resultados:** Tem o compromisso do detalhamento metodológico, para servir a outros pesquisadores para que apliquem e aprimorem o método.

**Ineditismo da proposta:** Incorpora elementos diferenciados, como a seleção de filmes, as estratégias avaliativas do processo e principalmente a perspectiva de conexões de saberes de diversas áreas.

## Referenciais Teóricos

Os principais referenciais que consubstanciaram a investigação científica, são destacados nas respectivas áreas:

**Biociências e Computação:** HOFFMAN (2004), com seus trabalhos de analgesia baseada em Realidade Virtual; BARONE (2003) e BENTLEY (2002) expondo a convergência de tecnologias Computacionais e de Biociências.

**Ficção Científica:** YEFFETH (2003) e LAWRENCE (2005) pelas análises profundas do filme *The Matrix*; TUCHERMAN (2004) com sua análise do mundo atual como narrativa de ficção científica.

**Cinema como instrumento pedagógico:** NAPOLITANO (2003), com sua obra de referência sobre o uso do cinema em sala de aula, DUARTE (2002), com a fundamentação entre Cinema e Educação; GLASSY (2001), pela análise de filmes de ficção científica, propondo um protocolo de análise detalhado.

**Metodologia da pesquisa:** FLICK (2004), demonstrando diversas metodologias, incluindo a de grupo focal que foi aplicada no presente trabalho; BATISTA e CAMPOS (2007) com as abordagens qualitativas expostas.

## Metodologia

Sendo um trabalho que tem em seu cerne uma prática educativa e que visa servir de base para estimular outras pesquisas, requer uma sólida estruturação metodológica, detalhada nos tópicos a seguir.

## Caracterização da Pesquisa

Trata-se de uma pesquisa de prática pedagógica, que a partir de sólida fundamentação conceitual, desenvolveu um experimento, na forma de debate baseado no filme *The Matrix*, com turmas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro Universitário Geraldo di Biase (UGB) na cidade de Volta Redonda, RJ. Houve aplicação da mesma prática com turma de Licenciatura em Computação, mas o presente artigo aborda somente os resultados obtidos com alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Teve em seu arcabouço conceitual a incorporação de temáticas como a convergência entre Biociências e Computação, a caracterização do gênero de Ficção Científica e os vínculos entre Cinema e Educação. Na sequência, foi concebido, planejado e implementado um experimento pedagógico para verificação do pressuposto da pesquisa, descrito nos tópicos seguir.

### **Planejamento e Execução do Experimento Pedagógico**

A idéia central consistiu na utilização do filme de ficção científica *The Matrix* para ampliar a discussão de temáticas, indo além das questões de Biociência e de Computação que eram evidentes na obra. Foram selecionadas duas cenas do filme, envolvendo algumas categorias previamente analisadas (que evocavam discussões sobre conceitos de o que é ser humano, o que é artificial, o que são vírus – sejam biológicos ou computacionais – e as relações de dependência e controle geradas por tecnologias). Seriam apresentadas tais cenas e promovido um debate sobre tais categorias, conectando com outras discussões pertinentes.

Foram escolhidas turmas do curso de Licenciatura em Computação, de segundo e terceiro anos, convidadas a participar voluntariamente. O presente pesquisador (que não exercia papel de professor dessas turmas) foi o mediador de um debate envolvendo as cenas e categorias escolhidas, gerando perguntas motivadoras para o debate, com uma abordagem de grupo focal (FLICK, 2004).

Houve uma divisão de dois grupos (G1 e G2), no qual o grupo G1 viu o filme na íntegra, em suas próprias casas e respondeu a um questionário específico (questionário 2, de Impressão Inicial), enquanto o grupo G2 só participou no dia do evento, vendo as 2 cenas previamente selecionadas. Ainda que se trate de um filme de grande popularidade, a divisão proposta não foi invalidada, pois alguns do G2 tinham visto o filme há muito tempo e com o olhar de entretenimento e não o de ferramenta educacional. A idéia de divisão dos grupos buscou a comparação entre o nível de entendimento e participação dos alunos, considerando a realidade de limitação do tempo de aulas para apreciação de um filme completo e ainda uma prática educativa na sequência. Os registros do experimento foram feitos em 4 questionários:

**Questionário 1, de Perfil:** aplicado ao G1 e G2 antes do evento específico, serviu de levantamento de características do público (sexo, faixa etária) e de suas preferências (contato com cinema, gosto por ficção científica, usos anteriores do cinema, etc)

**Questionário 2, de Impressão Inicial:** aplicado somente ao G1, a ser preenchido imediatamente após ver o filme (em casa e sem influências externas), serviu para identificar o impacto direto do filme, os conceitos que mais instantaneamente foram percebidos.

**Questionário 3, de Avaliação da Dinâmica:** aplicado ao G1 e G2 após a exibição das cenas do filme e a realização do debate. Serviu para registro da opinião dos participantes sobre a proposta pedagógica, uma vez que se tratou de um público de Licenciatura, futuros professores que poderão aplicar dinâmicas semelhantes em sua carreira.

**Questionário 4, de Avaliação Externa:** aplicado ao avaliador externo, que foram profissionais da área de Pedagogia convidados para, numa perspectiva de triangulação de observador (FLICK, 2004), analisar as atitudes do mediador e dos alunos. Serviu como perspectiva diferenciada, para avaliação imparcial do processo, uma vez que o próprio pesquisador foi o mediador dos experimentos.

Antes do início do debate, servindo de apresentação de vínculos existentes hoje entre Biociências e Computação, foi apresentado o trabalho do Dr. Hunter HOFFMAN (2004) sobre analgesia baseada em Realidade Virtual, desenvolvido na Universidade de Washington. Consistia na utilização um conjunto de simulações, baseadas em software e hardware

especialmente desenvolvidos, para alívio de dor em pacientes vítimas de queimaduras. A condução dos debates ocorreu de forma interessante, contando com a participação ativa da maior parte dos alunos. A perspectiva de grupo focal permitiu embates e contribuições entre os participantes, ampliando as possibilidades de análise crítica. O debate foi dimensionado para um máximo de 50 minutos, para manter o nível de concentração e motivação do grupo, disponibilizando também tempo hábil para o preenchimento do questionário 3 (Avaliação da Dinâmica) após o debate.

### **Estratégias de Tabulação dos Dados**

Para a avaliação dos resultados do experimento, a tabulação e interpretação dos dados registrados nos quatro formulários demandaram atenção especial. Foi adotada uma análise qualitativa, trabalhando um conjunto pequeno de participantes, mas com alto grau de aprofundamento na análise de suas respostas (BATISTA e CAMPOS, 2007). O software de planilha eletrônica Microsoft Excel foi adotado para a tabulação e a geração dos cálculos estatísticos, pois é um aplicativo de vasta popularidade e facilidade de acesso, o que favorece a adoção por outros pesquisadores.

Cada pergunta recebeu uma numeração de identificação, composta pelo número do questionário, número da questão e número do subitem (exemplo: questão 312, pertence ao questionário 3, questão 1, subitem 2). Foram geradas várias planilhas, uma só pra questões fechadas (múltipla escolha), outra que serviu de banco de dados das questões abertas (discursivas) e uma planilha para cada questão aberta. O uso de planilha eletrônica facilitou o processo de categorização das respostas, gerando categorias emergentes (derivadas das respostas, sem categorias prévias). Funções de banco de dados, filtros e tabelas dinâmicas (*pivot tabels*) foram recursos amplamente utilizados.

### **Resultados**

Os principais resultados obtidos na interpretação dos dados tabulados (que gerou mais de 40 páginas de gráficos e considerações) são sintetizados nas tabelas no corrente tópico. Baseado no questionário 1, o perfil do público participante contou com 68,8 % de mulheres e 31,2% de homens. O primeiro ponto a ressaltar é que não houve uma rejeição ao gênero de ficção científica, que muitas vezes é associada à preferência masculina. Entre as opiniões de *gosto muito* e *acho interessante*, houve 81,3%, com somente 6,3 % de *não gosto*. As faixas etárias foram: *menor de 21 anos* (0%), *entre 21 e 25 anos* (43%), *entre 26 e 30 anos* (18,8%) e *acima de 30 anos* (37,5%).

A quantidade de filmes (longa-metragem) que costumam ver por mês (TV, Cinema ou Computador), ficou nas faixas de: *Nenhum* (12,5%), *1 a 3* (31,5%), *4 a 6* (50,0%) e *7 ou mais* (6,3%). As opiniões sobre experiências anteriores do uso do cinema em sala de aula foram favoráveis, com 62,5% de respostas *foram boas, facilitando o aprendizado* e 25,0% que *foram interessantes, mas poderiam ter melhor abordagem*. Não houve opinião que foram *nulas ou decepcionantes*. Tal visão retrospectiva favorável surpreendeu o pesquisador, que tinha expectativas menos otimistas em relação a esta pergunta.

Do questionário 2, de *Impressão Inicial*, vale destacar a categorização da questão 210, *o que mais chamou sua atenção no filme?*. Resultou em quatro agrupamentos, onde o *controle computacional* foi o mais indicado (63,6%), o que se deve provavelmente ao nível de virtualização e controle do corpo e mente pelas máquinas dentro da *Matrix* (uma simulação neuro-computacional que aprisionava a humanidade ao Sistema (LAWRENCE, 2005), tornando os seres humanos “baterias” para alimentação de energia das máquinas. Em seguida apareceu *especulação do futuro* (18,2%), *conceito de realidade* (9,1%), empatada com *efeitos*

*especiais* (9,1%). Mesmo em um filme que se tornou aclamado por efeitos especiais revolucionários (como o *bullet time*), recebendo o Oscar desta categoria, o olhar pedagógico estimulado pela atividade faz com que os efeitos fiquem em menor evidência, colocando em primeiro plano elementos mais ligados à ciência e tecnologia do que o mero apelo visual.

Do questionário 3, Avaliação da Dinâmica, são destacadas três questões, expostas nas próximas tabelas: Cabe salientar que os dados apresentados nas tabelas estão divididos nos percentuais de opiniões do G1 e G2.









Sistematização	Grupo	Total	
ausência de pontos negativos	G1 %	8,7%	
	G2 %	0,0%	
complexidade do filme	G1 %	0,0%	
	G2 %	4,3%	
dificuldade na análise crítica	G1 %	4,3%	
	G2 %	0,0%	
dimensionamento do tempo	G1 %	8,7%	
	G2 %	13,0%	
geração de influência	G1 %	4,3%	
	G2 %	8,7%	
Infraestrutura	G1 %	4,3%	
	G2 %	8,7%	
mobilização de interesse	G1 %	8,7%	
	G2 %	17,4%	
NULO	G1 %	4,3%	
	G2 %	4,3%	

Tabela 1 – Pontos negativos / desvantagens











sistematização	Grupo	%	
abordagem crítica	G1 %	7,7%	
	G2 %	2,6%	
atuação do mediador	G1 %	2,6%	
	G2 %	2,6%	
dimensionamento do tempo	G1 %	0,0%	
	G2 %	2,6%	
estratégia educacional interessante	G1 %	7,7%	
	G2 %	2,6%	
favorecimento do debate / diversidade	G1 %	5,1%	
	G2 %	7,7%	
melhoria do entendimento / conhecimento	G1 %	12,8%	
	G2 %	7,7%	
mobilização da atenção / motivação dos alunos	G1 %	2,6%	
	G2 %	5,1%	
NULO	G1 %	0,0%	
	G2 %	2,6%	
Outros	G1 %	7,7%	
	G2 %	10,3%	
temática interessante	G1 %	5,1%	
	G2 %	5,1%	

Tabela 2 – Pontos positivos / vantagens

A opinião sobre *pontos negativos / desvantagens* da proposta foi objeto de reflexão, expondo como maiores preocupações a *mobilização de interesse* (26,1%) e *dimensionamento do tempo* (21,7%), seguido de *infraestrutura* (13,0%). A análise das dificuldades a serem enfrentadas deve ser parte integrante de todo plano de atividade pedagógica, pois pequenos detalhes técnicos, como uma tomada que não funciona, barulho do corredor ou problemas de luminosidade da sala de aula podem inviabilizar a prática.

A tabulação da questão sobre *pontos positivos / vantagens* da proposta foi o resultado mais relevante, que serviu como principal item de validação da proposta pedagógica (e do pressuposto da pesquisa), pois evidenciou seus aspectos de alto grau educativo. Por ordem decrescente de indicações dos pontos positivos: 1° *melhoria do entendimento / conhecimento* (20,5%); 2° *outros* (17,9%); 3° *favorecimento do debate / diversidade* (12,8%); 4° *temática interessante* (10,3%) ; 5° *abordagem crítica* (10,3%); 6° *estratégia educacional interessante* (10,3%); 7° *mobilização da atenção / motivação dos alunos* (7,7%) – o que ficou bem abaixo do que o senso comum apontaria como mero elemento para “prender a atenção” dos alunos. Desta forma, mais do que um momento de “deixar os alunos prestando atenção e sem falar”, a interação com filmes fomenta autênticos valores educativos.




Sistematização	Grupo	%	
ótima	G1 %	18,8%	
	G2 %	18,8%	
boa	G1 %	25,0%	
	G2 %	25,0%	
regular	G1 %	6,3%	
	G2 %	6,3%	
fraca	G1 %	0,0%	
	G2 %	0,0%	
péssima	G1 %	0,0%	
	G2 %	0,0%	

Tabela 3 – *Eficácia dos filmes de ficção científica como motivadores para discussões de temas complexos de Ciência e Tecnologia*

Os resultados expostos na Tabela 3 ratificam a validade do uso de filmes de ficção científica para a abordagem de temas complexos de Ciência e Tecnologia, com 93,7% das opiniões entre *Ótima* e *Boa*. O tratamento de assunto de alta complexidade é favorecido pelas imagens e a narrativa contextualizada no cinema. Mesmo eventuais desvios de exatidão ou a falta de veracidade científica que aparecem nos filmes podem e devem ser canalizados para discussões que aprofundem estes conhecimentos, como sugerido pelo protocolo de análise elaborado por GLASSY (2001).

Os profissionais de Pedagogia, através do questionário 4, Avaliação Externa, efetuaram várias contribuições para a proposta, incluindo ajustes de dimensionamento de tempo, sugestão de menor direcionamento na fala do mediador, entre outros. Foram essenciais para que fosse composto um quadro imparcial de trabalho científico, para além das crenças e pressupostos do pesquisador.

Em relação ao diferente nível de participação entre os grupos, foi identificado que o Grupo 1 (que viu o filme) teve média de 17,4 respostas, enquanto o Grupo 2 (que só viu cenas) teve média de 14,9 respostas, ou seja, uma diferença de 16,8% favorável a vista da obra completa, o que demanda estratégias didáticas (como horários alternativos, apreciação em grupos fora da escola, etc) para superar a limitação do tempo de aula. Ainda assim, foi possível a participação de todos (G1 e G2), mesmo diante de obra artística tão complexa.

## Conclusão

Baseado nas tabulações e interpretações dos dados registrados e também incluindo a percepção empírica do pesquisador, foi obtida a seguinte lista de conclusões:

1. Ampla aceitação do gênero para o público alvo.
2. Indicada para público com nível de argumentação mais elaborado.
3. Demanda alto grau de preparação conceitual e técnica do mediador.
4. Aspectos culturais do público devem ser considerados.
5. Constatada a aplicabilidade da ficção científica em uma proposta pedagógica de integração de áreas de conhecimento.
6. A vista / análise completa do filme é mais proveitosa do que somente cenas isoladas, demandando assim estratégias para contornar limitações de tempo.
7. Necessidade de proposições de futuras variações na prática pedagógica.
8. A percepção dos alunos que o uso do cinema de ficção científica fomenta autênticos valores educacionais, indo além da mera mobilização da atenção.

A presente pesquisa não representa o encerramento de estudos da temática. Cabem (e devem ser estimuladas) novas investigações, aprimorando a metodologia já adotada e acrescentando novos elementos, como a participação de professores de ciências para formarem turmas para futuros experimentos, ampliação da abrangência da amostra (tanto em termos de ensino formal e não-formal quanto em diferentes níveis), ampliação do quantitativo da amostra, entre outras variantes que venham a amadurecer o método e contribuir para a melhoria da apreciação do cinema como instrumento pedagógico, desenvolvendo o olhar que observa, se emociona, critica, se diverte e aprende.

## Referências

- BAPTISTA, Makilim Nunes; CAMPOS, Dinael Corrêa. *Metodologias de Pesquisa em Ciências: Análises quantitativas e qualitativas*. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
- BARONE, Dante. *Sociedades Artificiais: A nova fronteira da inteligência das máquinas*. Porto Alegre: Bookman, 2003.
- BENTLEY, P. J. *Biologia Digital: Como a natureza está transformando a tecnologia e nossas vidas*. São Paulo: Berkeley, 2002.
- BRAKE, M; THORNTON, R. *Science fiction in the classroom*. Journal of Physics Education [online]. January 2003. Disponível em: <[www.iop.org/journals/physed](http://www.iop.org/journals/physed)>. Acesso em: 11 nov. 2008.
- BLASCO, Pablo González. *Educação da afetividade através do Cinema*. Curitiba: IEF, 2006.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org). *Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2004.
- DUARTE, Rosália. *Cinema e Educação*. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- FLICK, Uwe. *Uma Introdução à Pesquisa Qualitativa*. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- FREIRE, L. A.; CARIBÉ, A. L. *O filme em sala de aula: como usar*. Revista Eletrônica O Olho da História [online]. 2004. Disponível em: <[www.oohodahistoria.ufba.br](http://www.oohodahistoria.ufba.br)>. Acesso em: 20 set. 2007.

- GARCIA, Gabriel Cid; COIMBRA, Carlos A. Q. (orgs). *Ciência em Foco: O olhar pelo cinema*. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.
- GLASSY, Mark C. *The Biology of Science Fiction Cinema*. North Carolina, McFarland & Company, 2001.
- HOFFMAN, Hunter G. *Virtual-Reality Therapy*. Scientific American. August 2004. Disponível em <http://www.sciam.com/article.cfm?articleID=000CDC34-D80E-10FA-89FB83414B7F0000>. Acesso em: 13 jan. 2008.
- KAVENEY, Roz. *From Alien to the Matrix: Reading Science Fiction Films*. New York: I.B. Tauris, 2005.
- LAWRENCE, M. *Like a splinter in your mind: The philosophy behind the matrix trilogy*. Oxford: Blackwell Publishing, 2005.
- LEMONS, André. *Cibercultura: Tecnologia e vida social na cultura contemporânea*. Porto Alegre: Sulina, 2002.
- MACHADO, C. A. A Ficção Científica como instrumento pedagógico na educação. 2002. Disponível em <<http://www.anped.org.br/25/posteres/carlosalbertomachadop16.rtf>>. Acesso em 07 fev. 2008.
- MARTINS, Alice F. *Saudades do Futuro: o cinema de ficção científica como expressão do imaginário social sobre o devir*. Brasília, 2004. Doutorado [tese em Sociologia] - UnB
- NAPOLITANO, Marcos. *Como usar o cinema na sala de aula*. São Paulo: Contexto, 2003.
- PALAO, José Antônio; CRESPO, Rebeca. *Guía para ver y analizar: Matrix*. Barcelona, Espanha: Octaedro, 2005.
- PFROMM NETO, Samuel. *Telas que ensinam: Mídia e aprendizagem do cinema ao computador*. Campinas: Alínea, 2001.
- RAMAL, Andrea Cecilia. *Educação na Cibercultura: Hipertextualidade, Leitura, Escrita e Aprendizagem*. Porto Alegre: ArtMed, 2002.
- ROWLANDS, Mark. *Scifi = Scifilo: a filosofia explicada pelos filmes de ficção científica*. Rio de Janeiro: Relume, 2005.
- SCHNEIDER, Susan. *Science fiction and philosophy: from time travel to superintelligence*. Oxford, United Kingdom: Wiley Blackwell, 2009.
- SIBILIA, Paula. *O Homem Pós-Orgânico: Corpo, subjetividade e tecnologias digitais*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2002.
- TENÓRIO, Robison Moreira. *Cérebros e Computadores: A complementaridade analógico-digital na informática e na educação*. São Paulo: Escrituras Editora, 1998.
- TUCHERMAN, Ieda. *A ficção científica como narrativa do mundo contemporâneo*. Comciência [online]. Outubro 2004. Disponível em <<http://www.comciencia.br/reportagens/2004/10/09.shtml>>. Acesso em: 15 out. 2007.
- TURNER, Graeme. *Cinema como prática social*. São Paulo: Summus, 1997.
- YEFFETH, Glenn (org). *Taking the Red Pill: Science, philosophy and religion in The Matrix*. Dallas, Texas: Benbella Books, 2003.

## **Anexo - *The End***

Mais do que o tradicional encerramento de filmes, este *the end* funciona como término de uma etapa – talvez a primeira de uma trilogia – que busca aprofundar esta temática. Por estar situada na linha de Ciência e Arte, permite-se fazer no fim deste ciclo um poema-síntese (de autoria própria), misturando Biociências, Computação, Educação, Cinema e Ficção Científica, indo além da análise objetiva, partindo da Ciência e alcançando a Arte (e vice-versa), para expressar a amplitude de percepções, razões e sentimentos do que chamamos Vida.

*Bio  
Cio  
Crio  
Info  
Ação  
Transformação*

*0110100101  
CGTAATCG  
Do algoritmo ao nucleotídeo  
Entre o binário e o imaginário  
Existem formas e funções  
Existem mesclas e fecundações  
Existem mundos a perceber  
E outros tantos a conceber*

*Sinopse  
Sinapse  
Sintética  
Sinérgica  
Simbólica  
Simbiótica  
Sincrônica  
Sinfônica*

*A vida é um filme  
O filme traz vida  
As luzes se apagam  
Os olhos se acendem  
A alma sente  
Interage com a mente*

*Dos cromossomos  
A como somos  
Aprendemos  
Ensinamos  
Consumimos e produzimos  
O milagre  
Buscamos Vida.*