

**LUÍS PINTO & NELSON ZAGALO**

lflapinto@gmail.com; nzagalo@ics.uminho.pt

**CENTRO DE ESTUDOS EM COMUNICAÇÃO E SOCIEDADE,  
UNIVERSIDADE DO MINHO, BRAGA, PORTUGAL**

## **MEDIAÇÃO DE CIÊNCIA ENTRE O TEXTO E O AUDIOVISUAL: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA**

### **RESUMO**

Este artigo apresenta uma proposta de procedimento metodológico de caráter essencialmente qualitativo para o estudo da eficácia dos suportes mediáticos no contexto da comunicação da ciência. A comunidade científica tem explorado - e questionado - as potencialidades dos média tecnológicos para promover o seu trabalho, tradicionalmente publicado em suportes escritos. Numa época marcada pela cultura visual, importa aferir a pertinência e eficácia destes mesmos suportes. Com o intuito de obter informação privilegiada e de observar esses dados, além da recolha bibliográfica e da criação de um modelo de análise propõe-se uma auscultação com os dois principais intervenientes no processo de comunicação: os produtores e os recetores de conhecimento científico, através de entrevistas e de um questionário centrado na leitura de um texto científico e no visionamento de um filme com base no mesmo texto.

### **PALAVRAS-CHAVE**

Comunicação de ciência, metodologia de investigação, suportes mediáticos

---

### **1. INTRODUÇÃO**

Os esforços para alcançar e cativar o público tornaram-se uma tarefa quotidiana para diversas instituições científicas, através de estratégias que visam uma maior valorização e visibilidade. De facto, a ciência só rompe a barreira da invisibilidade quando é comunicada, tanto entre os pares como para a sociedade, quando o cientista comunica os seus resultados e explicita os seus processos. Esta tarefa tem passado por uma atenção especial aos meios empregues na comunicação do seu trabalho (Knorr-Cetina, 1999; Gregory & Miller, 1998; Bucchi, 2004). Para Wilson Bueno (2010),

deve-se distinguir, antes de tudo, *comunicação científica* e *divulgação científica*: na *comunicação científica* pressupõe-se que o público está familiarizado com a linguagem, os conceitos e os termos empregues. Dispõe de acesso à informação especializada, lida quotidianamente comos recursos bibliográficos e os materiais de apoio, mantendo-se em sintonia com o discurso especializado. Quanto à *divulgação científica*, temos do outro lado um público não especializado, que gere com dificuldade a terminologia empregue no discurso científico. Este público leigo não acompanha com facilidade os temas tratados e não tem familiaridade com os mesmos. Por isso existe esta necessidade de descodificação e recodificação do discurso científico e o recurso a meios complementares- recursos técnicos e narrativos, meios audiovisuais e tecnológicos.

Neste contexto de convergência dos meios de comunicação, estamos em contacto permanente com diferentes estímulos, novas plataformas, novos modos de partilha de informação, nomeadamente através das redes sociais. Assistimos a palestras altamente enriquecedoras (como no caso das *Ted Talks*) e somos espectadores de canais de partilha de vídeo científico, verificando-se também a existência de publicações académicas *online* com a componente de partilha de informação através de imagem e som. A questão da multimodalidade e do cruzamento de diferentes canais de comunicação justifica-se, por exemplo, no quadro da análise semiótica porque, de facto, estamos inseridos num contexto comunicativo maioritariamente visual, mas que incorpora também outros suportes. É um dado adquirido que a maioria das mensagens nos chega desta forma. Trata-se de uma prática de representação que é uma marca cultural (Hall, 1997). É assim que percebemos o mundo e nos expressamos, também. Daí que faça sentido que a comunidade científica utilize esta forma de mediação.

Como investigadores, professores ou profissionais das áreas de Audiovisuais e Multimédia, devemos tentar explorar novas práticas e modelos de comunicação que se adaptem às necessidades da sociedade. Estamos a tratar, além disso, de uma questão que nos afeta direta e quotidianamente, já que sentimos necessidade de utilizar novas linguagens e práticas representacionais na comunicação do nosso trabalho (o que acontece também noutras áreas científicas). Parece não fazer muito sentido que apenas nos possamos cingir às estritas regras de comunicação em formato escrito (ou oral, no caso de apresentações) quando o objeto do nosso trabalho trata exatamente de imagens e sons. É necessário assim perceber o carácter instrumental e utilitário dos audiovisuais na comunicação de ciência. No que ao assunto deste estudo diz respeito, justifica-se a sua relevância também

quanto à necessidade de perceber de que forma o vídeo — que pode incluir imagem, texto, som — pode ser uma alternativa válida à comunicação escrita. Ou como pode servir de complemento à apresentação escrita. Paralelamente, tentamos perceber em que situações se pode aplicar o vídeo ou faz mais sentido utilizar texto escrito. Esta questão estará associada, certamente, à complexidade dos conteúdos e ao necessário rigor na sua análise. Noutras situações, estará relacionada com o nível conceptual — como funcionaria, por exemplo, a transposição do pensamento abstrato da filosofia? Que género de “operação”, em termos linguísticos, ocorre na exposição desta transferência de informação?

Assim, justifica-se esta necessária análise de uma possível hierarquização entre texto e audiovisual de modo a que a comunidade científica possa uma referência no momento da escolha de suportes tendo em conta a finalidade, o público-alvo e a complexidade do tema.

Adotaremos neste estudo uma abordagem essencialmente qualitativa, assente no pressuposto de que a maioria dos estudos deste género se baseia na tradição da hermenêutica cultural. A partir do momento em que relacionamos fatores culturais — como a hipotética mudança de paradigma no processo de transmissão de informação científica, a mudança de paradigmas no que diz respeito à utilização de meios audiovisuais e multimédia, os significados produzidos e transmitidos em sociedade — estamos a tentar perceber ou antever alterações significativas no campo comunicacional.

Esta abordagem qualitativa, de acordo com Lindlof (2001), perspetiva a realidade como um sistema polissémico de significados e que é centrada tanto no discurso como na *performance*. Estas perspetivas assumem, por seu lado, os seguintes pressupostos epistémicos — os seres humanos constroem coletivamente a significatividade do seu mundo; é impossível falar, agir ou teorizar fora dos discursos culturais; estas construções variam historicamente através dos sistemas culturais. Tudo que é metodológico ou analítico, afirma o autor, baseia-se em atos de produção e compreensão de significados nos seus contextos de interação social. O objetivo principal do texto qualitativo será, portanto, o de explicar a ação e o discurso observado no terreno e convidar os leitores a compreender o que significa viver no cenário estudado. O investigador interpreta a vida social através de certos enquadramentos analíticos, produzindo asserções e conjeturas que contribuem para as conceções disciplinares acerca das práticas comunicativas, no sentido de abordar a necessidade premente de saber como a cultura é reproduzida, como é constituído o poder e o valor, como as pessoas se

situam em relação a uma maior ordem cultural e como a comunicação através das identidades e sistemas culturais pode ser realizada (Lindlof, 2001).

Neste estudo, a formulação de hipóteses parte da observação destes indícios: existe uma aparente predileção pelos meios audiovisuais e parece ser consensual que a utilização destes meios é benéfica para a disseminação de informação científica. Partimos das seguintes questões:

- O que distingue os suportes audiovisuais e os suportes escritos quanto à mediação de informação científica?

O que levanta outras questões:

- Como criamos sentido a partir de um e de outro meio?
- É possível transmitir o mesmo tipo de conceitos com estes dois suportes? Com que critérios?

Apoiamo-nos com este intuito na obra de Quivy & Campenhoudt — *Manual de Investigação em Ciências Sociais* — quanto aos passos metodológicos a seguir. Esta opção justifica-se pelo facto de a obra demonstrar de forma prática e linear um processo de investigação e principalmente porque as etapas desta metodologia se aproximam daquelas que se pretende desenvolver no nosso estudo. Além disso, as suas premissas permanecem atuais e perfeitamente válidas. A proposta destes autores está construída sobre os três atos epistemológicos propostos por Bourdieu, Chamboredon e Passeron na obra *Le métier de sociologue: a rutura com os preconceitos e falsas evidências, a construção de um sistema conceptual que exprime a lógica na base do fenómeno, e a verificação dos factos*. Paralelamente, os autores aplicaram a esta formulação à sua própria proposta metodológica: na fase de rutura procede-se à pergunta de partida (1), leituras e entrevistas exploratórias (2-exploração). Durante a construção, a definição da problemática (3) e construção do modelo de análise (4). Na fase da verificação, procede-se à observação (5), análise de informações (6) e conclusões (7) (Quivy & Campenhoudt, 1998).

Neste artigo trataremos da fase 2, nomeadamente a recolha bibliográfica e entrevistas exploratórias, da fase 4 quanto ao modelo de análise e criação de hipóteses e da fase 5 quanto à observação dos factos, com a aplicação de entrevistas e inquérito com base no visionamento do filme e leitura do texto. Saliente-se aqui a circunstância de as entrevistas serem efetuadas com dois intuítos distintos, sendo operacionalizadas na fase de

rutura e também de fase de verificação — pretende-se obter pistas para o trabalho a desenvolver mas também perceber as opiniões e atitudes quanto à utilização de suportes de comunicação da ciência e sua eficácia.

## 2. ETAPAS E FUNDAMENTAÇÃO DO PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

### 2.1. A RUTURA — ENQUADRAMENTO TEÓRICO E ENTREVISTAS EXPLORATÓRIAS

A primeira etapa desta fase consiste na criação de um enquadramento teórico com base nas temáticas da Sociedade de Informação, Estudos Culturais e conhecimento científico, dinâmicas de criação e circulação de informação científica, criação de conteúdos científicos através de meios audiovisuais / escritos e representação.

O ecossistema da comunicação de ciência integra-se na sociedade da informação e da sociedade do conhecimento. A sociedade da informação, associada às novas tecnologias (Castells, 2000) assenta na lógica de transmissão de conhecimento (Cardoso, Espanha & Araújo, 2000). A convergência tecnológica (Jenkins, 2006; Lévy, 2009) surge a par com o mercado de ideias e com esta sociedade de informação. A comunidade científica integra-se nesta movimentação, fazendo uso dos média num esforço claro de cativar e incluir o público, adequando o próprio discurso (Damásio, 2001; Lewenstein & Baram-Tsabari, 2012; Treise & Weigold, 2002). Em termos comunicacionais, esta adequação cumpre-se através da utilização de meios e suportes em consonância com as sensibilidades e exigências do público (Bueno, 2010; Tikkanen & Cabrera, 2008). Kulckzycki (2013) por exemplo, argumenta que o formato da comunicação de ciência depende dos média que prevalecem numa determinada época. O desenvolvimento dos meios de comunicação de massas potenciou um novo nível de acessibilidade em relação à ciência. Este desenvolvimento resultou numa transformação significativa das práticas comunicacionais.

León aborda as etapas da divulgação científica através de uma contextualização conceptual, partindo de uma afirmação amplamente consensual: “a ciência procura a verdade” (León, 2001, p. 32). O nascimento da denominada ciência moderna tem como objetivo a procura do conhecimento. Porém, o conhecimento vulgar e o conhecimento científico divergem na forma como chegam à *verdade*, dado que a ciência trata questões complexas e emprega igualmente uma linguagem complexa e inexpugnável para o público leigo. Isto acontece, por exemplo, devido ao facto de a ciência moderna se apoiar na lógica matemática e na experimentação.

Simultaneamente, afirma León (2001), a divulgação científica centra-se habitualmente na aplicação prática do saber e desta forma aproxima-se dos interesses quotidianos dos cidadãos. Nisbet & Scheufele (2009) apontam já para esta necessidade de captação de públicos para a ciência, aludindo a uma convergência em relação às necessidades e preferências dos públicos em termos comunicativos. A preferência entre o público mais informado vai para as novas tecnologias e os recursos *online*, afirmam. Além disso, deve-se fomentar o currículo de literacia mediática no sentido de sensibilizar os públicos para uma utilização adequada e sobretudo rigorosa dos média — média de qualidade e credíveis no que toca à seleção de informação.

Desde o século XX, a ciência e a tecnologia assumiram um papel extremamente importante na vida das sociedades, a par do surgimento de uma especialização crescente dentro da ciência e de novas áreas de investigação (León, 2001).

Bucchi, confirmando que os esforços dos comunicadores de ciência aumentaram nos últimos anos em quantidade e intensidade, considera que depois da “cultura heroica” se deve passar para uma cultura de qualidade. Refere-se ao momento que caracteriza como sendo de *comunicação de ciência 2.0*, em que, devido ao crescente papel dos média digitais, o papel dos *gatekeepers* tradicionais está a ser posto em causa (Bucchi, 2013, p. 905). Estamos na era da *produsage* (Bruns, 2007, p. 1), em que a informação deixa de partir exclusivamente da comunidade científica para ser criada e transmitida na sociedade em rede, sem filtros, numa lógica completamente contrária ao modelo do défice cognitivo. De acordo com esta perspetiva, o controlo da informação vertida sobre o público leigo deixa de estar nas mãos da comunidade científica e o modelo do défice cognitivo passa a ser o modelo interativo (Carvalho & Cabecinhas, 2004).

É no positivismo associado às ciências — mas também ao empirismo e à racionalidade — que se inaugura uma maior competência da imagem e a sua autonomização relativamente ao discurso escrito.

O visual incorpora-se cada vez mais na vida social (Fyfe & Law, 1998; Gombrich, 2000; Rose, 2007). Esta cultura visual está intimamente ligada à nossa “caixa de crenças” (Jacob & Jeannerod, 2003, p. xvi).

As imagens auxiliam na construção dos nossos perceptos (Hall, 1997) e podem comunicar mais rapidamente do que as palavras, porque comportam bastante informação num espaço compacto. Além disso, as imagens científicas auxiliam o pensamento analítico e a interpretação extensiva (Mason, Morphet & Proselandis, 2006). No entanto, estas não são suficientes para a compreensão da informação, como afirma Rosa:

“Um filme, um slide ou um recurso multimídia não podem ser vistos como uma fonte única de conhecimento científico. Ciência é feita, antes de tudo, com o trabalho reflexivo sobre o material proveniente de inúmeras fontes e articulada pelos mecanismos de organização conceitual.” (Rosa, 2000, p. 39)

Acerca do conhecimento visual, Moran (1994) indica-nos que a exposição a conteúdos visuais e audiovisuais permite-nos aceder e compreender o que não está próximo ou não pode ser reproduzido naquele instante (uma imagem de um local longínquo ou a simulação de uma experiência em laboratório). Os meios audiovisuais podem, através da ilustração, ajudar à compreensão dos conceitos abstratos, como no caso da matemática. Existe aqui uma passagem do analógico ao conceptual. A capacidade para transmitir o conhecimento de forma mais favorável está relacionada, de acordo com Moran, com “a capacidade de articulação, sobreposição, combinação de linguagens totalmente diferentes (...) com uma narrativa fluída (...) que lhe permite alto grau de entropia (Moran, 1994, p. 235). Ainda de acordo com Moran:

“As tecnologias multiplicam o acesso rápido à informação. A dificuldade crucial consiste em navegar entre tanta informação, em encontrar conexões, relações, em situar, contextualizar, enfim, compreender. À medida que surgem as grandes auto-estradas eletrónicas da informação, aumenta simultaneamente a necessidade de intermediários críticos, dos que sabem interpretar.” (Moran, 1994, p. 237)

Segundo Piaget (1978), “algo observável só o é se na mente do aprendiz houver ferramentas necessárias para a apreensão” (citado em Rosa, 2000, p. 31). Assim, vamos relacionar os fenómenos *divulgação científica* e *utilização de suportes comunicativos*. O intuito da nossa investigação não é propriamente determinar se um suporte é mais eficaz do que o outro, mas sim perceber o modo como os audiovisuais potenciam a transmissão de informação em comparação com o texto escrito. As nossas hipóteses apontam para uma correspondência entre a escolha do suporte e o grau de literacia científica do público, mas não só. Há fatores intrínsecos ao processo comunicativo — fatores tecnológicos, linguísticos, culturais, psicológicos — que entrarão necessariamente em linha de conta na análise.

De acordo com Delaunay (2006), o desenvolvimento das tecnologias possibilita o surgimento de novas funções sociais do filme e do audiovisual. Este torna-se uma prática instrumental e introduz-se em diversos setores

da vida quotidiana. Diz Delaunay: “é porque procuramos contar histórias que o filme, de simples meio de reprodução que era, se constituiu numa ‘linguagem’ definida como um conjunto de procedimentos significativos específicos a que se chamou linguagem cinematográfica” (Delaunay, 2006, p. 26). Para Joly, as imagens são visualizações de fenómenos. A imagem científica é utilizada nos domínios da astronomia, física, informática, biologia, engenharias, etc. Temos acesso ao “infinitamente pequeno através do microscópio (moléculas) e ao infinitamente grande com o telescópio (galáxias)” (Joly, 2008, p. 25).

É essencial referir o enquadramento da semiótica no que diz respeito à questão da descodificação das representações, ou seja, o potencial semiótico dos recursos e das suas potencialidades. Principalmente devido ao teor das mensagens e ao seu nível conceptual - se no campo das ciências naturais há uma verosimilhança entre o conceito e a sua representação, nas ciências sociais e humanas há uma maior recorrência a signos abstratos enquanto nas ciências aplicadas se verifica mais o uso de signos convencionais.

Gross, Harmon e Reidy (2002), Pauwels (2006) e Joly (1994), por exemplo, abordam a questão da imagem como forma de representação cada vez mais importante no processo de argumentação e transposição de significados no contexto científico. É a imagem epistémica (Arnheim, 1974), que torna visível o invisível, que sustenta e permite interligar informação complexa. De acordo com Mason et al (2006, p. 5), “os artigos científicos são densos, extensos e complicados, mas as imagens são capazes de transformar informação complexa numa perspetiva única”.

Bucher & Niemann afirmam que “permanece uma questão empírica o facto de *se e em que circunstâncias* a multimodalidade facilita a compreensão dos discursos” (Bucher & Niemann, 2012, p. 285), ou neste caso, se o enriquecimento de uma apresentação científica através de um canal visual potencia a transferência de conhecimento. Aqui partilhamos o interesse sobretudo no estudo da receção: como é que o público integra os diferentes modos e adquire uma compreensão coerente do discurso multimodal — tendo em conta a perspetiva da semiótica social, em que todos os signos no contexto do ato comunicativo são usados para que o recetor perceba algo?

No caso concreto da eficácia dos suportes comunicativos, de facto, não são encontrados muitos exemplos de estudos semelhantes, no entanto estes existem nas áreas da psicologia da educação e psicologia cognitiva, principalmente no que diz respeito à utilização de TIC em ambiente educativo e efeitos cognitivos da visualização de informação (Pinto, 2001; Rozados, 2003; Scherer, 2009; Tversky, 2011). Existem também trabalhos na

área da linguística quanto ao gênero discursivo da comunicação de ciência, tratando nomeadamente de questões associadas à pragmática, terminologia e semântica específicas das áreas científicas (Cucatto, 2009; Gross et al, 2002; Klassen, 2008; Russell, 2010). Na área da comunicação de ciência, encontramos estudos sobre a visualização e o potencial das imagens na transposição de informação (Barry, 2006; Burri & Dumit, 2008; Eriksson & Sorensen, 2012; Lynch, 2006; Oliveira, 2007).

A escolha das leituras tem por base os seguintes critérios: atualidade, pertinência e obras de referências quanto às temáticas. Como definem Quivy e Campenhoudt (1998), deve haver uma ligação à pergunta de partida; a dimensão do corpo da literatura deve ter uma dimensão razoável, evitando uma sobrecarga de informação; deve-se privilegiar textos de interpretação e análise, não apenas descritivos; deverão ser incluídas abordagens diversificadas do fenómeno estudado. No contexto em que as nossas hipóteses são operacionalizadas, que se reveste de particularidades específicas, será necessário fazer incidir esta exploração sobre trabalhos que incluam análise sobre a utilização de suportes comunicativos na comunicação da ciência. Uma vez que este trabalho parte da disciplina da Comunicação Audiovisual, existirá um enfoque específico nesta temática. Julga-se também necessário recorrer a estudos que incluam elementos de análise quantitativa e interpretação de dados, nomeadamente estatísticos. Isto permite-nos entrever a evolução de um fenómeno — por exemplo, a utilização de vídeos na comunicação de ciência, dados sobre visualização de notícias, *downloads* de artigos científicos, etc. O objetivo deve ser também procurar um escopo ou ponto de vista original, assim sendo a recolha bibliográfica deve igualmente servir como inspiração.

A leitura e as entrevistas exploratórias ajudam a elaborar a problemática de investigação. Permitem fazer um balanço dos conhecimentos relativos ao problema de partida. As entrevistas contribuem para descobrir os aspetos a ter em conta e alargar ou retificar o campo de investigação das leituras. As entrevistas constituem duas fontes de informação: o discurso enquanto dado e enquanto processo. Interessa-nos aqui apenas o conteúdo da informação e não fazer uma análise da forma deste mesmo discurso. Enquanto dado, as entrevistas permitem descobrir pistas, alargar horizontes acerca dos assuntos descobertos na fase de leitura, ter consciência das dimensões e dos aspetos de um dado problema que não tenha sido considerado previamente pelo investigador. Evitamos assim também uma abordagem baseada em pressupostos errados ou ideias pré-concebidas (Quivy & Campenhoudt, 1998).

Recorremos assim às entrevistas exploratórias enquanto forma de “encontrar pontos de reflexão, dicas e hipóteses de trabalho” (Quivy & Campenhoudt, 1998, p. 70). O objetivo é relacionar as informações registradas nas leituras com aquilo que os produtores e transmissores de informação científica, testemunhas privilegiadas, também percebem, oferecendo-nos pistas para o nosso estudo.

Como adiantam estes autores, é pouco provável que o assunto investigado nunca tenha sido abordado por outra pessoa, além de que, aprofundam, “a verdade é que todo o trabalho de investigação se inscreve num *continuum* e pode ser situado dentro de, ou em relação a correntes de pensamento que o precedem e o influenciam” (Quivy & Campenhoudt 1998, p. 50). Acontece porém que, face à escassez de fontes de estudo, o confronto das informações recolhidas na fase de leituras com as percepções dos interlocutores do processo de divulgação de ciência é da maior importância. Não temos um corpo de matéria fundado em trabalhos de pesquisa que nos permitam perceber as tendências e atitudes quanto à utilização de suportes comunicativos na divulgação da ciência. O próprio contexto em que se aplica este conjunto de entrevistas exploratórias poderá fazer surgir outro tipo de questões que não tinham sido consideradas previamente: questões de ordem institucional, políticas de publicação, constrangimentos técnicos e práticos ou eventuais enviesamentos quanto à percepção do próprio contexto da divulgação da ciência.

### 2.3. A CONSTRUÇÃO – MODELO DE ANÁLISE E HIPÓTESES

A etapa de conceptualização pretende evitar a imprecisão, a arbitrariedade, o vago — “construir um conceito consiste primeiro em determinar as dimensões que o constituem, através das quais se dá conta do real” (Quivy & Caampenhoudt, 1998, p. 122). Tendo por base a questão central de investigação — *O que distingue os suportes audiovisuais e os suportes escritos quanto à mediação de informação científica?* e as questões subjacentes *Como criamos sentido a partir de um e de outro meio?* e *É possível transmitir o mesmo tipo de conceitos com estes dois suportes? Com que critérios?*, construiu-se um modelo de análise assente em três conceitos principais: o trinómio Ciência — Sociedade — Cultura, comunicação de ciência e mediação escrita e audiovisual da ciência. O objetivo do modelo de análise é estruturar o trabalho de investigação em áreas pelas quais se definirá a recolha de informação.

O modelo de análise parte da ideia teórica, é a partir desta que os conceitos são elaborados. A pergunta central é fulcral para a construção de

hipóteses coerentes. Chegamos a conceitos claros através de um trabalho bem conseguido na recolha bibliográfica e nas entrevistas exploratórias — “Os indicadores são manifestações, objetivamente observáveis e mensuráveis, das dimensões do conceito” (Quivy & Campenhoudt, 1998, p. 122).

Neste trabalho de investigação, considerando a caracterização dos conceitos proposta por Quivy & Campenhoudt, vamos operacionalizar dois tipos de conceitos distintos: O conceito sistémico e o conceito operativo isolado. O conceito sistémico, indutivo, baseado em paradigmas, derivado do comportamento de objetos reais e no conhecimento adquirido e articulado com um quadro de pensamento geral — “Começamos por raciocinar a partir de paradigmas desenvolvidos pelos autores mais importantes e cuja eficácia já pôde ser testada empiricamente” (Quivy & Campenhoudt, 1998, p. 135). O conceito operativo isolado é construído empiricamente através de observações diretas das informações reunidas por outros — “a partir dos indicadores que o real nos apresenta, selecionamo-los, reagrupamo-los e combinamo-los” (Quivy & Campenhoudt, 1998, p. 135).

Começamos por desdobrar o conceito “Ciência — Sociedade — Cultura” nas suas dimensões: No que diz respeito à dimensão “Ciência”, propõe-se a análise das questões associadas à literacia científica e compreensão pública de ciência — é, aliás, da necessidade de informar de forma eficaz o público que parte a nossa investigação. Na dimensão “Sociedade” vamos ter em conta a emergência das indústrias criativas, da convergência digital e conectividade como paradigma da “Sociedade da Informação”. Na dimensão “Cultura”, e através dos “Estudos Culturais”, analisar a ciência enquanto parte integrante da cultura, que encerra usos sociais e práticas de criação e transmissão de significados. No que diz respeito ao conceito “Comunicação de ciência” e a partir das dimensões “Sociologia da Ciência” e “Ciências da Comunicação e Informação”, analisamos as dinâmicas de produção e circulação de informação científica, examinando o papel dos produtores e divulgadores de ciência quanto à forma como comunicam, nomeadamente a utilização de ferramentas comunicativas, níveis de discurso e modelos de comunicação.

Finalmente, atendemos ao conteúdo das mensagens presentes na comunicação da ciência operacionalizando o conceito “mediação escrita e audiovisual de ciência” através das dimensões “audiovisual”, “texto escrito” e “semiótica”, concretamente quanto à criação de conteúdos utilização dos suportes comunicativos — escritos e audiovisuais — e quanto à questão da representação e decodificação das mensagens científicas.

CONCEITOS	DIMENSÕES	COMPONENTES	INDICADORES	INSTR. RECOLHA
<b>Ciência Sociedade e Cultura</b>	Ciência	Conhecimento científico	Literacia científica, Compreensão pública de ciência	Revisão Bibliográfica Entrevistas
	Sociedade	“Sociedade da Informação”	Indústrias criativas, Convergência digital, Conetividade	
	Cultura	Estudos culturais	Cultura científica	
<b>Comunicação de Ciência</b>	Sociologia da Ciência	Dinâmicas de produção de ciência	Relação produtores/divulgadores	Revisão bibliográfica Entrevistas
	Ciências da comunicação e informação	Dinâmicas de circulação de informação científica	Níveis de discurso, modelos de comunicação, novos <i>mídia</i> , acesso livre, redes sociais, literacia mediática	
<b>Mediação escrita e audiovisual de ciência</b>	Audiovisual e Multimédia	Criação de conteúdo audiovisual científico	Vídeo, <i>podcast</i> , fotografia, audiotexto	Revisão Bibliográfica Entrevistas Questionário
	Semiótica	Representação	Análise da Imagem, Multimodalidade, Linguística	
	Texto escrito	Criação de textos científicos	Artigo científico, tese, artigo teórico	

Tabela 1: Modelo de análise

De acordo com o que nos demonstra a revisão bibliográfica, formula-se de seguida uma série de hipóteses de cuja verificação depende este trabalho. A hipótese prevê a relação entre dois termos, que podem ser fenómenos ou conceitos. Tratando-se de uma pressuposição, deve ser verificada, sendo esse o principal objetivo do nosso trabalho de investigação. Desta forma, relacionamos os fenómenos *divulgação de ciência e utilização de suportes comunicativos*.

A hipótese é tida como uma resposta provisória à pergunta de partida e poderá ser revista durante a fase exploratória e a fase de construção para averiguar a validade destes pressupostos. É portanto necessário contrapor as hipóteses com dados observados e submete-las à prova dos factos. Esta é a fase empírica do trabalho (Quivy & Campenhoudt, 1998).

Algumas hipóteses são baseadas em ideias pré-concebidas ou consideradas representativas de uma determinada tendência. Devemos referir que todo este projeto de investigação pretende, exatamente, esclarecer um

pressuposto generalizadamente aceite — o de que os meios audiovisuais poderão progressivamente substituir os suportes escritos e que o mesmo se aplicará no campo da comunicação científica, aquela que é realizada para o público leigo. O nosso objetivo é antes determinar quais as potencialidades dos meios audiovisuais mantendo igualmente uma perspetiva aberta quanto às suas próprias limitações. Fazemos isto contrapondo a exposição aos conteúdos audiovisuais com a exposição aos conteúdos escritos. Importa acima de tudo perceber as diferenças e as potencialidades de cada suporte relativamente à finalidade, já que dentro do próprio assunto que comunicam — informação científica — existem especificidades a ter em conta e que condicionam a utilização de um ou outro suporte.

As nossas hipóteses são, portanto, as seguintes:

- a) Existe uma maior tendência para a valorização dos meios audiovisuais, tendo em conta o crescente enfoque nos métodos de visualização de ciência, multimodalidade e perspetivas quanto às potencialidades dos novos media, nomeadamente o seu carácter interativo e a convergência digital.
- b) A comunidade científica olha para estas novas possibilidades comunicativas com precaução, devido aos riscos de “sensacionalismo” e deturpação do conhecimento.
- c) A comunidade científica continua a utilizar e a valorizar os suportes escritos, por considerarem que o texto é o meio mais fidedigno para um conhecimento rigoroso da ciência.
- d) A escolha dos suportes comunicativos está dependente do grau de conceptualização presente na mensagem científica. O audiovisual adequa-se mais a conceitos concretos e o escrito a conceitos abstratos.
- e) O estudo sobre a comunicação de informação científica deve ser feito tendo também em conta fatores neurológicos que ocorrem na receção destes conteúdos, nomeadamente ao nível sensorial.
- f) Existem diferenças marcantes entre a narrativa audiovisual e a narrativa científica que condicionam todo o processo de transposição.
- g) Os meios audiovisuais são válidos complementos quanto ao suporte escrito, nomeadamente em conteúdos multimédia presentes na Internet.

## 2.4. A OBSERVAÇÃO – ENTREVISTAS E QUESTIONÁRIO

De acordo com Quivy & Campenhoudt, “A observação engloba o conjunto de operações através das quais o modelo de análise é submetido ao teste dos factos e confrontado com dados observáveis. Observar o quê? Em quem? Como?” (Quivy & Campenhoudt, 1998, p. 155).

Considerando um dos objetivos do estudo a decorrer, a dotação da comunidade científica de ferramentas para uma comunicação eficaz, interessa perceber as atitudes, opiniões e constrangimentos quanto à utilização de suportes mediáticos- tanto na ótica do produtor/comunicador como do utilizador/recetor. Pretende-se efetuar uma análise do sentido que os atores dão às suas práticas e aos acontecimentos, a análise de um problema específico e a reconstituição de experiências (Quivy & Campenhoudt, 1998).

Deste modo, vamos procurar significados atribuídos aos factos observados. A observação destes indicadores divide-se consoante a finalidade: as entrevistas têm como objetivo obter informação por parte dos produtores de conhecimento científico e os inquéritos servirão para aferir a eficácia dos suportes escrito e audiovisual.

Começamos por utilizar a entrevista semidirigida. Neste caso, as questões têm uma determinada ordem para todos os entrevistados, agilizando o tratamento dos dados recolhidos. As entrevistas serão complementadas com uma análise de conteúdo após a recolha de elementos de informação e de reflexão que correspondam às “ exigências de explicitação, de estabilidade e de intersubjetividade dos processos” (Quivy & Campenhoudt, 1998, p.195). Elabora-se aqui um conjunto de questões que poderão ser colocadas de forma a obter pistas para os indicadores do modelo de análise:

- *Como procura informação para o seu trabalho? Como comunica o trabalho para a sociedade?* — “Dinâmicas de produção de ciência” e “Dinâmicas de circulação de informação científica”.
- *Preocupa-se com a forma como o seu trabalho é divulgado?* — “Relação produtores/divulgadores”.
- *Comunica o seu trabalho dentro da comunidade científica ou também para o público em geral? Ou Adequa o seu discurso ao público a que se dirige?* — “Níveis de discurso”, “modelos de comunicação”.
- *Que suportes (escrito, audiovisual) utiliza para comunicar o seu trabalho?* — “Vídeo, podcast, fotografia, audiotexto”, “artigo científico”, “tese”, “artigo teórico”.

- *Como é que acede aos vídeos? São-lhe enviados? Procura? Repassa-os? Utiliza-os no seu trabalho?* — “Acesso livre”, redes sociais”, “novos média”.
- *Já experimentou criar vídeos científicos?* — “Literacia mediática”.
- *Acha que a comunicação do seu trabalho pode ser complementada com imagem e/ ou som?* — Análise de imagem” “multimodalidade”.
- *Que preocupações tem ao nível do conteúdo, da linguagem ou da terminologia?* - “Linguística”.

A comunidade científica não ignora, certamente, a predisposição do público para a utilização de novas tecnologias e a apetência por suportes mais imediatos, mas será que utilizam — ou estão interessados em criar — esses suportes audiovisuais?

Trumbo é da opinião de que “a visualização de informação científica requer uma crescente literacia de todos os participantes no processo comunicativo” (Trumbo, 1999, p. 410). A literacia visual não tem sido prioritária nos nossos sistemas educacionais. Além disso, a literacia científica e a literacia matemática são frequentemente negligenciadas. Isto é relevante se considerarmos que a aprendizagem visual permite uma familiarização com os ícones e sistemas de símbolos — que constituem vocabulários especializados dentro das disciplinas científicas — que permitem interpretar o significado de uma determinada representação (Trumbo, 1999).

Damásio (2001) falava-nos, no dealbar da era da Web 2.0, num novo quadro de alterações nos meios de comunicação, especialmente propiciados pelo aumento de banda larga e conseqüente alargamento de possibilidades de transmissão de informação. Mas não só. Neste quadro, em que se torna possível a comunicação transversal e acima de tudo convergente, surge também uma nova literacia, ou pelo menos, uma expansão do conceito de literacia mediática. Questiona então Damásio:

— Será que existe atualmente alguma forma de expressão que possua o mesmo grau de complementaridade, ou, se preferirmos, dependência, como processo de aprendizagem dos sujeitos, que a informação processada através da escrita e da leitura?

— Será que o processamento desse tipo de informação - textual - se alterou de forma tão dramática nos últimos anos que exija uma transformação global no nosso processo de ensinar e aprender?

— Será que essa forma de processamento de informação através da leitura e da escrita deixou de ser adequada para descrever o mundo e transmitir conhecimentos sobre o mesmo aos sujeitos?

— Em conclusão, será que devemos falar de uma, ou mais, novas literacias, ou de uma expansão do conceito de literacia?

Não será certamente polémico se avançarmos com a ideia de que os principais lugares onde devemos começar a nossa procura pelas “novas literacias” são por um lado, os terrenos do audiovisual e, por outro lado, os terrenos das tecnologias de informação.” (Damásio, 2001, p. 61)

Trumbo (1999) refere também a relutância da comunidade científica quanto à popularização dos dados científicos nos *média* relacionando-a com o facto de os métodos de investigação serem desenhados para falhar o menos possível, para produzir o menor número de resultados errados. A resistência quanto à utilização de meios “alternativos” radica sobretudo nos receios de deturpação e simplificação excessiva dos processos e dos *outputs*. Cascais (2004) fala da apresentação dos resultados em detrimento dos processos. O objetivo deveria ser informar, transmitir conhecimento, explicar conceitos e processos. Como nos indicam Gooding (1999) e Manzini (2003), a ciência deve informar sobre o processo, não apenas o produto.

“Podemos ser académicos sem as palavras” (Eriksson & Sorensen, 2012, p. 6), mas o apelo aos sentidos e a transmissão de informação deve ser feita de forma rigorosa sem desvirtuar os conteúdos. Ainda ao nível dos próprios conteúdos, tencionamos perceber que tipo de preparação existe por parte da comunidade académica no sentido de tornar o discurso mais acessível e que sensibilidade existe quanto à complexidade da própria informação veiculada. Será que os académicos têm noção de que estão a comunicar para um público leigo?

No momento seguinte do nosso estudo, a submissão dos inquiridos ao vídeo e ao texto científico tem como objetivo detetar as diferenças em termos de compreensão dos fenómenos e simultaneamente recolher dados que nos permitam perceber a eficácia de cada um dos suportes quanto à descodificação da informação. Os estudos de receção envolvem fatores que podem afetar a eficácia e consistem na investigação de aspetos culturalmente significativos quanto ao uso de determinado meio ou as relações entre os produtos mediáticos e os seus intérpretes (Chandler & Munday, 2011).

A literacia visual é entendida como a capacidade de ler e entender imagens da mesma forma que lemos e entendemos material escrito. Se a

literatura nos traz bastantes referências quanto às vantagens da visualização, não parece estar esclarecido se ao visualizarmos a informação científica conseguimos perceber tudo o que estamos a ver ou se tudo pode ser comunicado por imagens e sons. Ou até que ponto os espetadores apreendem tanto ou mais que os leitores de uma mensagem escrita. Como Mason et al. afirmam,

Começamos por dizer que as imagens comunicam mais rapidamente que as palavras. O texto é linear. Para tomar controlo sobre o significado é necessário seguir a ordem das palavras até ao fim. Uma imagem comunica tudo de uma vez. Pode-se começar em qualquer ponto na imagem, pode-se cruzar e retomar outras linhas de significado. Isto acontece porque a imagem tem um vasto conjunto de informação num espaço compacto. (Mason et al., 2006, p. 10)

Quando afirma que “a sociedade moderna tem no uso da imagem e do som uma das suas principais características”, Rosa, (2000, p. 33) acrescenta que um produto audiovisual, tal como um livro, tem de ser sujeito a um processo de descodificação. “A obra audiovisual é uma produção cultural, no sentido em que há uma codificação da realidade, na qual são fornecidos símbolos fornecidos pela cultura” (Rosa, 2000, p. 33). A questão da compreensão em ciência é fundamental, daí que se mobilizem vários códigos na sua comunicação, cada vez mais multimodal (Kress, 1998; Kress & Van Leeuwen, 1990).

Aumont (2005) faz referência à capacidade de nos relacionarmos com os diferentes códigos presentes numa imagem, indicando que o domínio desses diferentes níveis de códigos será, logicamente, desigual. Isto acontece porque o grau de significação pode variar de espectador para espectador, consoante seja mais ou menos abstrata. Poderemos tomar em consideração a ideia de Van Leewen (2005) de que a imagem científica, quando é abstrata, tem pouca articulação com o real, tem uma modalidade reduzida. Arnheim (1974) considera também que a imagem é representação e símbolo — representação porque representa coisas concretas e símbolo porque também pode representar coisas abstratas.

Uma vez que se entende esta multimodalidade do discurso científico — porque ele é já uma sobreposição de códigos (escrito, visual, acústico) e utiliza várias plataformas para se fazer comunicar — não podemos definir “público” ou “públicos” sem esta noção. O *público* é um intérprete dos média. Pessoas reais, com vidas histórias e redes sociais, cujo conceito de “audiência ativa” se baseia na existência de crenças, inteligência e autonomia

das pessoas. Um dos tipos de público é o interpretativo. Cada vez que acessamos a um meio de comunicação iniciamos uma interpretação. Os produtores de mídia constroem mensagens por vezes complexas, que não são “despejadas” num recetor passivo, mas em recetores que regem as mensagens, atribuindo-lhes significados partilhados socialmente. Esta partilha social dos média faz-se no quotidiano, quando falamos com alguém, quando partilhamos na internet sobre algo que vimos na televisão, ouvimos na rádio, vimos no cinema, num jornal, gerando um *feedback* através do qual vamos novamente formar as nossas ideias e opiniões, como num ciclo.

Rose (2007), referindo-se aos códigos, indica que se trata de um conjunto de modos de significação que são específicos de determinados grupos de pessoas. No contexto da ciência, diferentes tipos de público partilham diferentes tipos de códigos. Os produtores de conhecimento, utilizadores de um mesmo código, dependem de outros códigos, partilhados, neste caso, com os espetadores. A eficácia da mensagem visual científica depende do grau de conhecimento do que é retratado, do conhecimento acerca do tema, do contexto da imagem, do significado atribuído pelos recetores. Existe também o conceito de polissemia, que podemos aplicar neste contexto, uma vez que esta é uma característica fundamental dos signos, o significado de um texto nunca tem uma única origem ou destino final, envolve uma negociação que é gerida de forma diferente por diferentes grupos de espetadores.

As imagens científicas são consideradas indispensáveis para comunicar ideias e conceitos e não são vistas como meros suplementos ilustrativos em relação aos textos escritos (Mason et al, 2006, p. 9). Contudo, *olhar* e *ver*, tal como *ouvir* e *escutar*, são processos ativos mediados pela mente. “Ao vermos, a imagem na retina é conscientemente captada e interpretada através de processos mentais. Sem conhecimento prévio, olhamos para uma imagem mas nada vemos” (Mason et al, 2006, p. 10).

Os média diferem no grau de elaboração que exigem por parte dos recetores e nos processos mentais que convocam. Os conceitos científicos são bastante diferentes dos conceitos quotidianos (Vygotsky, 1993). Nestes, existe uma passagem do abstrato para o concreto, ao contrário do que acontece com os conceitos quotidianos. Na transposição da imagem para a ideia concreta é necessário que esse conceito tenha já sido construído, a imagem é em si própria uma representação do conceito. Barry (2006) refere que a linguagem escrita deve ser processada cognitivamente enquanto a imagem é processada através dos mesmos canais que a experiência direta. Reagimos à imagem antes de esta ser cognitivamente compreendida

Tendo em conta estes pressupostos, vai-se realizar um questionário com base na leitura de um texto científico e na visualização de um filme científico, ambos baseados na mesma temática. O primeiro grupo visionará o filme enquanto o segundo lerá o texto.

O inquérito “visa a verificação de hipóteses teóricas e a análise das correlações que essas hipóteses sugerem” (Quivy & Campenhoudt, 1998, p. 188). Rosa (2000) deixa sugestões para a ficha de observação de vídeos científicos. A tipologia das questões foi originalmente criada para a visualização de conteúdos científicos em ambiente educativo, pelo que se adequa, cremos, ao nosso estudo. O objetivo é exatamente a focalização nos aspetos informativos e portadores de conhecimento.

A estrutura e as questões serão igualmente aplicadas à leitura do texto científico. Aqui encontramos questões sobre o evento (1), os conceitos abordados (2), teorias e leis apresentadas (3), hipóteses levantadas (4), dados apresentados (5) e assunções de conhecimento (6).

1. a que fenómeno se refere o filme/texto?
2. quais são os principais conceitos abordados?
3. que hipóteses são levantadas pelos autores para explicar o fenómeno apresentado e responder à questão básica?
4. que dados apresenta o filme/texto para sustentar as suas hipóteses?
5. quais as conclusões a que chega o filme/texto? Que respostas apresenta para a sua questão básica?
6. para que serve o conhecimento adquirido?

Pretende-se com este questionário perceber junto dos espetadores / leitores o que foi apreendido pelos mesmos em termos de informação. A finalidade da tipologia de questões é tentar manter o foco na matéria tratada no vídeo e no texto, assim como perceber o conhecimento adquirido, ou seja, se de fato o público compreendeu a mensagem.

### 3. CONCLUSÃO

Tendo já como dado adquirido que a comunidade científica tenta convergir com o público e que é essencial perceber as suas estratégias comunicativas, a proposta não termina, como provavelmente se constatará

no decorrer da investigação, numa consulta aos produtores e recetores de informação. Existe a possibilidade de aprofundar e dar seguimento a novas questões levantadas, principalmente no seguimento das entrevistas e do inquérito.

Espera-se, por exemplo, que esta consulta venha a sugerir que a escolha do suporte esteja condicionada *a priori* pelo grau de conhecimentos e exigência de informação do público — e paralelamente a literacia mediática da comunidade científica, bem como o grau de complexidade presente nos seus trabalhos.

Poderá julgar-se pertinente analisar *a posteriori* o impacto de cada uma das exposições a estes estímulos, nomeadamente a recordação acerca do conteúdo, percebendo assim qual dos suportes será mais eficaz em termos de memorização de informação.

Outra das questões que fica em aberto é a colocação no inquérito de questões de opinião. Esta matéria é sensível devido ao risco de enviesamento. Existe a probabilidade de um espectador ter opiniões favoráveis ao suporte audiovisual depois de assistir ao vídeo, o mesmo podendo acontecer quanto ao leitor em relação ao texto. Por isso supõe-se que seja necessário também explorar estudos semelhantes no sentido de estruturar um conjunto de questões.

É ainda necessário referir que esta metodologia é um processo dinâmico e, portanto, sujeito a alterações e aperfeiçoamentos. Contudo, pretendeu-se aqui demonstrar a pertinência desta abordagem processual, que poderá ser aproveitada por outros investigadores para a mesma temática.

## REFERÊNCIAS

- Arnheim, R. (1974). *Art and visual perception*. Londres: University of California Press.
- Barry, A. M. (2006, 9 de setembro) Science and visual communication. Giant Screen Cinema Association. Acedido em <http://www.giantscreencinema.com/Portals/0/BarryPaperFinal.pdf>.
- Bucchi, M. (2004). *Science in society*. Nova Iorque: Routledge.
- Bucchi, M. (2013). Style in science communication. *Public Understanding of Science*, 22(8), 904-915. doi : 10.1177/0963662513498202

- Bucher, H. & Niemann, P. (2012). *Visualizing science: the reception of powerpoint presentations*. *Visual Communication*, 11(3), 283-306. doi: 10.1177/1470357212446409
- Bruns, A. (2007). Prodsusage: Towards a broader framework for user-led content creation. *Proceedings Creativity & Cognition 6*, Washington, DC. Acedido em <http://eprints.qut.edu.au/4863/>
- Bueno, W. (2010). Comunicação científica e divulgação científica: Aproximações e rupturas conceituais. *Informação & Informação*, 15 (1), 1-12. doi: <http://dx.doi.org/10.5433/1981-8920.2010v15n1esp1>
- Cardoso, G.; Espanha, R. & Araújo, V. (2009). *Da comunicação de massa à comunicação em rede*. Porto: Porto Editora
- Cascais, F. (2004). A retórica dos resultados na comunicação de ciência. *Revista Comunicação e Sociedade*, 6, 135-150.
- Castells, M. (2000). *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra
- Chandler, D. & Munday, R. (2011). *Oxford dictionary of media and communication*. Oxford: Oxford University Press
- Cucatto, M. (2009). La operación lingüístico-cognitiva de la reificación: claves para un estudio psicolingüístico de los problemas de escritura en textos académicos. In J. Costa, & V. Pereira (Eds.), *Linguagem e Cognição: Relações Interdisciplinares* (pp. 252-274). Porto Alegre: EDIPUCRS
- Damásio, M. J. (2001). Novas literacias, novas ferramentas educativas. Caleidoscópio: *Revista de Comunicação e Cultura*, 15(1), 59-69. Acedido em <http://recil.grupolusofona.pt/handle/10437/602>
- Delaunay, G. (2006). *Imagem e pedagogia*. Mangualde: Edições Pedagogo
- Eriksson, T. & Sorensen, I. (2012), Reflections on academic video. *Seminar.net - International journal of media, technology and lifelong learning*, 8 (1). Acedido em [http://www.seminar.net/images/stories/vol8-issue1/Eriksson\\_Sorensen-article.pdf](http://www.seminar.net/images/stories/vol8-issue1/Eriksson_Sorensen-article.pdf)
- Fyfe, G. & Law, J. (1988). On the invisibility of the visible. In G. Fyfe & J. Law (Eds.), *Picturing Power: Visual Depiction and Social Relations* (pp. 1-14). Londres: Routledge.
- Gooding, D. (1999). Dando uma imagem à prática científica: as imagens na descoberta científica e a disseminação da nova ciência. In F. Gil (Ed.), *Ciência Tal Qual se Faz* (pp. 187-201). Lisboa: João Sá da Costa.

- Gombrich, E.H. (2000). *Art and illusion: Studies in the psychology of pictorial representation*. Woodstock: Princeton University Press.
- Gregory, J. & Miller, S. (1998). The public understanding of science. In A. Wilson (Ed.), *Handbook of Science Communication* (pp. 3-16). Bristol: Institute of Physics.
- Gregory, J. & Miller, S. (1998). *Science in public: Communication, culture and credibility*. New York: Plenum Press.
- Gross, A.; Harmon, J. & Reidy, M. (2002). *Communicating science: The scientific article from the 17th century to the present*. Oxford: Oxford University Press.
- Hall, S. (1997). The work of representation. In S. Hall (Ed.), *Representation: Cultural Representation and Signifying Practices* (pp. 13-74). London: Sage.
- Hodge, R. and Kress, G. (1988). *Social semiotics*. Cambridge: Polity Press.
- Jacob, P. & Jeannerod, M. (2003). *Ways of seeing: The scope and limits of visual cognition*. Oxford: Oxford University Press.
- Jenkins, H. (2006, 19 de junho). Welcome to convergence culture[post em blogue] Acedido em [http://henryjenkins.org/2006/06/welcome\\_to\\_convergence\\_culture.html](http://henryjenkins.org/2006/06/welcome_to_convergence_culture.html)
- Joly, M. (1994). *Introdução à análise da imagem*. Lisboa: Edições 70.
- Klassen, S. (2008) The construction and analysis of a science story: a proposed methodology. *Science & Education*, 18(3-4), 401-423. doi: 10.1007/s11191-008-9141-y
- Knorr-Cetina, K. (1999) A comunicação na ciência. In F. Gil (Ed.), *Ciência Tal Qual se Faz* (pp. 375-393). Lisboa: João Sá da Costa.
- Kress, G. (2001). Sociolinguistics and social semiotics. In P. Goble (Ed.), *Routledge Companion to Social Semiotics and Linguistics* (pp. 66-82). London: Routledge
- Kress, G. & Van Leeuwen, T. (1996). *Reading images: The grammar of visual design*. London: Routledge
- Kulczycki, E. (2013). Transformation of science communication in the age of social media. *Theory of Science*, 35(1), 3-28. Acedido em <https://repozytorium.amu.edu.pl/jspui/bitstream/10593/8970/1/Transformation%20of%20Science%20Communication%20in%20the%20Age%20of%20Social%20Media.pdf>.

- Lewenstein, B. & Al –Tsabari, B. (2012). An instrument for assessing scientists' written skills in public communication of science. *Science Communication*, 20(10),1-30. Acedido em <http://edu.technion.ac.il/userfiles/SCRG/SCRGpubs/Baram-Tsabari%20and%20Lewenstein%202012.pdf>.
- Léon, B. (2001). *O documentário de divulgação científica*. Avanca: Edições Cine-Clube de Avanca.
- Lévy, P. (2009). La mutation inachevée de la sphère publique. *Signo y Pensamiento*, 28(54), 36-43. Acedido em [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-48232009000100002&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-48232009000100002&lng=en&tlng=en).
- Lindlof, T.R. (2001). The challenge of writing the qualitative study. In A. Alexander & W.J. Potter (Eds.), *How to Publish your Communication Research: An Insider's Guide* (pp.77-97). Thousand Oaks: Sage.
- Lynch, M. (2006). The production of scientific images: Vision and re-vision in the history, philosophy and sociology of science. In L. Pauwels (Ed.), *Visual Cultures of Science: Rethinking Representational Practices of Knowledge Building and Science Communication* (pp. 26-41). Lebanon: Dartmouth College Press.
- Manzini, S. (2003). *Effective communication of science in a culturally diverse society*. *Science Communication*, 25(2),191-197. doi: 10.1177/1075547003259432
- Mason, R.; Morphet, T. & Proselandis, S (2006). *Reading scientific images: the iconography of evolution*. Cidade do Cabo: HSRC Press
- Moran, J. M. (1994). Influência dos meios de comunicação no conhecimento. *Ciência da Informação*, 23(2), 233-238. Acedido em <http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/viewFile/1186/829>.
- Myers, G. (2003). Words, pictures and facts in academic discourse. *Ibérica: Revista de la Asociación Europea de Lenguas para Fines Específicos*,6,3-13 Acedido em <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5000412>.
- Oliveira, R. (2007), *Comunicação e antropologia por meio da imagem técnica*. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, Brasil. Acedido em [http://www.sapientia.pucsp.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=5614](http://www.sapientia.pucsp.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=5614).
- Pauwels, L. (2006). A theoretical framework for assessing visual representation practices in knowledge building and science communications. In L. Pauwels (Ed.), *Visual Cultures of Science: Rethinking Representational Practices of Knowledge Building and Science Communication* (pp. 1-26). Lebanon: Dartmouth College Press.

- Pinto, A. (2001). Memória, cognição e educação: Implicações mútuas. In B. Detry & F. Simas (Eds.), *Educação, Cognição e Desenvolvimento: Textos de Psicologia Educacional para a Formação de Professores* (pp. 17-54). Lisboa: Edinova.
- Quivy, R, Campenhoutd, L. V. (1998). *Manual de investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Rosa, P. (2000). O uso de recursos audiovisuais e o ensino de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 17(1), 33-49. doi: <http://dx.doi.org/10.5007/6784>
- Rose, G. (2007). *Visual methodologies: An introduction to the interpretation of visual materials*. London: Sage Publications.
- Rozados, H. (2003). A ciência da informação em sua aproximação com as ciências cognitivas. *Em Questão*, 9(1), 79-94. Acedido em <http://seer.ufrgs.br/EmQuestao/article/view/62>.
- Russell, N. (2010). *Communicating science: Professional, popular, literacy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Scherer, L. (2009). Como os hemisférios cerebrais processam o discurso: evidências de estudos comportamentais e de neuroimagem. In J. Costa, & V. Pereira (Eds.), *Linguagem e Cognição: Relações Interdisciplinares* (pp.77-102). Porto Alegre: EDIPUCRS.
- Nisbet, M. & Scheufele, D. (2009). What's next for Science Communication?. *American Journal of Botany*, 96(10), 1767-1778. doi:10.3732/ajb.0900041.
- Tikkanen, V. & Cabrera, A. (2008). Using video to support co-design of information and communication technologies. *Observatorio (Obs) Journal*, 5 (2), 119-137. Acedido em <http://obs.obercom.pt/index.php/obs/article/view/206/173>.
- Treise, D. & Weigold, M. F. (2002), Advancing science communication: A survey of science communicators. *Science Communication*, 23(2), 310-322. doi: 10.1177/107554700202300306
- Trumbo, J. (1999). Visual literacy and science communication. *Science Communication*, 20(4), 409-425. doi: 10.1177/1075547099020004004
- Tversky, B. (2011). Visualizing thought. *Topics in Cognitive Science*, 3, 499-535. doi: 10.1111/j.1756-8765.2010.01113.x
- Van Leewen, T. (2005). *Introducing social semiotics*. London: Routledge.
- Vygotsky, L. (1991). *A formação social da mente*. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Lda.