

## **Sentidos de tecnologia em animações educativas: De onde vem o papel?**

### **Technology's Meanings in educational animated movies: Where does paper come from?**

**Bethania Medeiros Geremias**

**Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica,  
Universidade Federal de Santa Catarina  
bmgeremias@gmail.com**

**Suzani Cassiani**

**Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica,  
Universidade Federal de Santa Catarina  
suzanicassiani@gmail.com**

#### **Resumo**

Nesse estudo, destacamos a necessidade de se promover discussões sobre a tecnologia no âmbito da Educação em Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS), buscando intervir nas interpretações do T. Para tanto, nós investigamos os sentidos produzidos sobre a tecnologia na animação educativa “De onde vem o papel?” disponível no Portal do Professor, na área de Ciências Naturais, com o objetivo de compreender e problematizar o que é dito ou o que não é dito sobre esse campo do conhecimento nesse material. Uma análise inicial da animação demonstrou ser possível ir além da transparência dos discursos sobre a tecnologia, materializados nesse texto e ampliou as possibilidades de relação de sentidos. Por fim, nós indicamos a necessidade de se desenvolver com professores e estudantes uma leitura crítica das novas de tecnologias de linguagem, criando possibilidades para que estes possam questionar e questionar-se no contexto científico e tecnológico atual.

**Palavras chave:** tecnologia, produção de sentidos, novas tecnologias de linguagem, educação CTS, análise de discurso

#### **Abstract**

In this study, we highlight the need to promote discussions about technology in the context of Science, Technology & Society (STS) Education, aiming to intervene in interpretations of the “T”. Therefore, we investigated the meanings of technology produced from the educational animated movie “Where does paper come from?” available on the brazilian site “Teacher's Gateway”, area of Natural Sciences, in order to understand and discuss what is and what isn't said about this area of knowledge through this material. An initial analysis demonstrated to be possible to go beyond transparency of discourses about technology materialized in this text and expanded the possibilities of meaning's constructions. Finally, we point to the need of promoting critical readings of the new technologies of language among teachers and students,

só they can challenge and question themselves about science and technology in current contexts.

**Keywords:** technology, production of meanings, new language technologies, STS education, discourse analysis

## Introdução

Os sentidos produzidos sobre tecnologia em animações educativas são o foco desse estudo. Para tanto, analisamos uma animação criada para a TV Escola que tem como referente a origem e a história do papel. Essa animação integra a coleção *De onde vem?* disponibilizada no Portal do Professor, na área disciplinar de Ciências Naturais. Tal portal caracteriza-se como um espaço público virtual lançado em 2008 pelo Ministério da Educação (MEC) em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) com o objetivo de apoiar os processos de formação dos professores por meio da disponibilização de diferentes materiais didáticos e tecnologias de linguagem<sup>1</sup> e promover um espaço de colaboração entre estes profissionais.

Nós compreendemos que essas novas tecnologias de linguagem condicionam, não somente as práticas sociais - incluindo as educativas - mas também as condições de produção e o funcionamento dos discursos produzidos na e para a escola (ORLANDI, 2009). Desse modo, ao analisarmos a animação *De onde vem o papel?* realizamos um exercício de interpretação dos possíveis sentidos produzidos sobre tecnologia nesse material, visando não somente a compreensão do que é dito sobre esse campo do conhecimento e sobre o processo de produção do artefato papel, mas também do que é silenciado, de modo a problematizar essas interpretações, considerando suas especificidades e diferenças em relação ao discurso verbal-escrito, tradicionalmente mais valorizado nos processos de ensino-aprendizagem.

Ao realizar esse estudo, esperamos contribuir também com as pesquisas na linha da Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (ECTS) que apontam para um silenciamento da tecnologia nas pesquisas e no ensino de ciências (FERNÁNDEZ et al., 2003). Outras análises, que abordaram as compreensões de tecnologia de licenciandos e professores em exercício, no contexto da Educação CTS, demonstram a predominância de sentidos de tecnologia que os relacionam: a) a artefatos e produtos da informática (computadores, tablets, celulares, máquinas digitais etc.); b) coisas que são fabricadas de um modo geral/artefatos; c) ciência aplicada; (VERASZTO et al., 2011; Firme & Amaral, 2008). Estas pesquisas relacionam essas leituras da tecnologia como uma das consequências do silenciamento das questões tecnológicas na Educação CTS e no ensino de ciências. Para Orlandi (2007) o silêncio significa tanto quanto o que é dito: *“todo o dizer é uma relação fundamental com o não dizer”*, dada a incompletude da linguagem.

Para a realização da análise da animação citada, nos baseamos na interlocução entre a AD francesa e a Educação CTS na perspectiva latino americana, a qual se propõe a partir dos estudos sociais da ciência e da tecnologia, produzir reflexões e pesquisas fundamentais à explicitação de especificidades socioculturais e socioeconômicas regionais que permitem realizar abordagens educacionais contextualizadas, socialmente referenciadas e comprometidas em termos curriculares (CASSIANI e von LINSINGEN, 2010). Buscamos, conseqüentemente, propor uma alternativa para pensar a tecnologia como problema na

---

<sup>1</sup> As novas tecnologias de linguagem compreendem comumente as denominadas de digitais (ORLANDI, 2012).

Educação CTS, considerando a relação desta com a ciência e a sociedade, cada vez mais imbricadas.

## A questão da tecnologia no ensino e nos audiovisuais

Independente da posição que nos encontramos, definir o que é a tecnologia é extremamente complicado, devido à sua *realidade polifacetada*. Sabemos que a tecnologia está presente em todos os aspectos de nossa existência, podemos dar exemplos de objetos tecnológicos diversos, de procedimentos e sistemas tecnológicos (CUPANI, 2011), mas mesmo assim dificilmente saberemos dizer prontamente o que é a tecnologia.

No plano mais estrito, o campo do conhecimento tecnológico envolve: os objetos - televisão, papel; os sistemas de objetos - redes elétricas, fábricas; os processos e procedimentos tecnológicos - cirurgia, comunicação a distancia, produção de papel – ou, outro artefato/objeto/mercadoria - em larga escala e de modo planejado; certa mentalidade - eficiência e rapidez como valores (Ibidem). Outra forma de defini-la é colocando-a em contraposição à técnica tradicional, em que a técnica é concebida como um saber adquirido empiricamente e a tecnologia como um saber adquirido teoricamente (Ibidem).

No âmbito mais amplo, a tecnologia é definida como uma prática social (COLLINS e PINCH, 2010): “o que se entende por ‘tecnologia’ responde a necessidades de diferentes grupos e está intrinsecamente ligado ao exercício de uma prática social específica, e não um referencial neutro e externo à sociedade” (p. xi). Tal conceituação vai ao encontro da ideia da tecnologia como uma realidade polifacetada e polissêmica, dependente das condições de produção de sentidos sobre ela, das posições dos sujeitos e das inúmeras formações discursivas que entram em jogo nos debates em que a tecnologia é objeto do discurso e também nas escolhas e decisões de ordem tecnológica.

Dado esse caráter polissêmico da noção de tecnologia, é possível entender os deslizamentos de sentidos comumente associados na atualidade – denominada por muitos de “Sociedade da Informação ou Tecnológica” - com os artefatos da informática, que comporia uma das dimensões da tecnologia, mas não único.

A complexidade que envolve a tecnologia no ensino de ciências naturais torna-se ainda mais desafiante quando associada à formação de professores para uma leitura crítica das mídias digitais, sobretudo no que se refere às leituras dos textos nestas múltiplas linguagens. Como vimos, há aqui um duplo desafio: problematizar a noção de tecnologia (campo de conhecimento) por meio de artefatos tecnológicos, comumente chamados de tecnologia (produtos desse conhecimento).

Pensando nessa necessidade de buscar novos referenciais para a análise da animação escolhida, trazemos algumas contribuições da AD que ajudam a compreender como essas novas materialidades produzem sentidos, iniciando uma tentativa de *de-superficialização*, ou seja, buscando um “primeiro tratamento de análise superficial” (ORLANDI, 2009).

Nesse processo o trabalho com a *memória* é fundamental, pois esta faz parte, assim como os sujeitos e a situação, das condições de produção estritas (quem diz, o que, para que, o que, quando, onde) e amplas (sócio-históricas) dos enunciados (ORLANDI, 2006b, 2009). Assim, tudo o que já foi dito e não dito sobre tecnologia em diferentes situações, momentos e contextos, constituem a produção de sentidos, ou seja, a interpretação não foge aos condicionantes sociais e históricos dos enunciados. Nesse caminho, os sujeitos se filiam aos sentidos em determinadas formações discursivas. Por exemplo, a palavra tecnologia pode significar diferente para um empresário, para um filósofo, para um ecologista, para um

engenheiro, etc. Então, apesar das animações serem produzidas para o público infantil, nós consideramos que estas, ao serem criadas por adultos – designers de audiovisuais – expressam um tipo de “leitura” (interpretação) que esses profissionais têm de tecnologia que também são condicionadas por suas filiações teóricas e ideológicas.

Na análise da animação escolhida, consideramos que tanto o já-dito sobre tecnologia (nos diferentes espaços sociais e na mídia), quanto a memória das instituições (escolas, museus, universidades) e a produzida pela mídia via constructo técnico (memória metálica) se inter-relacionam, posto que todo texto “*forma um intrincado nó de discursividade*” em que se relacionam “*múltiplas e diferentes naturezas entre diferentes discursos*” (ORLANDI, 2009). Isso significa compreender que as animações da coleção “De onde vem?”, ao ser inserido num portal institucional educativo, materializa diferentes imaginários de tecnologia e produção de artefatos tecnológicos, bem como diferentes imaginários da instituição escola e suas formas pedagógicas que ajudam a construir sentidos sobre tecnologia e sobre ensino de tecnologia.

Por meio da perspectiva da AD, que considera a inseparabilidade entre forma e conteúdo, processo e produto, buscamos apresentar posteriormente uma análise da animação “De onde vem o papel?” como parte de uma pesquisa mais ampla de tese de doutorado em desenvolvimento e, em que serão investigados os sentidos de tecnologia produzidos por professores de ciências no funcionamento da leitura dessa animação e de outros textos sobre tecnologia presentes na mídia e em outros espaços de circulação de sentidos.

### Da escolha da animação: De onde vem o papel?

Na busca de material didático que tivesse como objeto do discurso a tecnologia encontramos a coleção “De onde vem?” no site do Portal do Professor, na área de ensino de Ciências Naturais. Esta coleção foi uma demanda da TV Escola para a produtora TV Pinguim que desenvolve e produz animações educativas. Vídeos dessa coleção – em formato VHS - começaram a ser distribuídos nas escolas, a partir de 2001, pela TV Escola e, também foram veiculados em diversos canais de TV: Futura, TV Escola, Cultura, TVE, sendo líder de audiência na TV cultura nos anos de 2003 e 2004. Observamos que esta coleção se atualiza constantemente ao circular na internet em diferentes sites. Ao colocarmos o título da animação “De onde vem o papel?” no Google, por exemplo, encontramos 3888 entradas, das quais destacamos: o próprio site da TV Escola, o portal do professor, blogs de ciências, youtube, Discoverykids, etc. Alguns títulos dessa coleção: “De onde vem o pão?” e “De onde vem a televisão?” foram publicadas em livro pela Panda Books. Esses dados nos levam a observar que esse material tem uma expressiva circulação na atualidade, tornando-o significativo nesse trabalho. A coleção tem como referente a origem e os processos de produção de alguns artefatos construídos pela humanidade, tais como: o plástico, o pão, o avião, o açúcar, o papel, o vidro, a energia elétrica, o fósforo, o livro, a televisão. Na Figura 1 observamos o tema “recursos tecnológicos” como componente curricular “Ciências Naturais”:

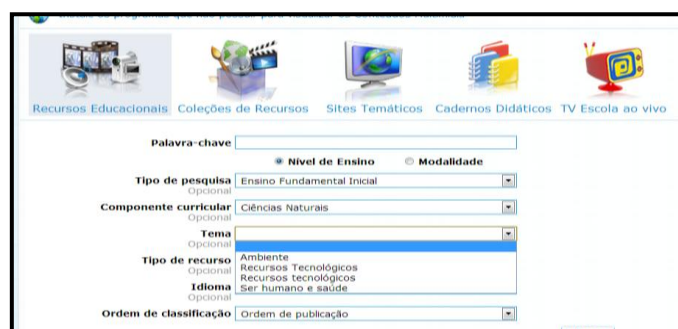


Figura 1: Print screen da tela de busca do Portal do Professor

Os desenhos dessa série são protagonizados por Kika, uma menina curiosa sobre a origem de objetos, alimentos e fenômenos naturais que fazem parte de seu cotidiano. Em todos os episódios, Kika enfrenta um problema: a falta de tempo ou disposição dos adultos (pais, professores) para responder às suas perguntas. Com o bordão "Ninguém entende as minhas perguntas!", Kika recebe ajuda dos próprios objetos "intrigantes", que ganham vida e solucionam suas dúvidas.

## **Alguns gestos de interpretação: porque a incompletude é constituinte de todo o dizer**

Nesse item, buscamos a partir das noções de: interdiscurso, silenciamento, relação e filiação de sentidos, apresentar algumas análises de alguns possíveis sentidos de tecnologia que podem ser produzidos na leitura da animação De onde vem o papel?

Antes de passarmos para a produção de gestos de interpretação desse material, gostaríamos de salientar que consideramos essa animação – e, o conjunto delas - como um importante modo de introduzir questões sobre a tecnologia e sobre os processos tecnológicos no Ensino Fundamental, principalmente pela sua forma lúdica e atrativa. Não negamos a contribuição desses materiais para o ensino nas fases iniciais ou para a sensibilização das crianças em geral, pois compreendemos que podem contribuir para ampliar a reflexão sobre a tecnologia enquanto prática social e forma de conhecimento humano. A análise que aqui iniciamos tem como objetivo ir além da evidência do sentido, apresentado na narrativa por meio de imagens, sons e texto verbal e, apresentar outras possibilidades de leitura desse material, para que futuros professores possam ampliar suas próprias reflexões sobre o processo de produção tecnológica ou buscar com seus alunos outras relações de sentidos, contextualizando-as com questões ambientais, sociais, econômicas locais, regionais e globais.

Na animação analisada diferentes personagens e cenários ajudam a compor o discurso sobre a história do papel e sua produção. Para melhor analisá-la, dividimos a animação em quatro momentos: 1) O da sala de aula: em que um aluno joga um avião de papel para Kika contendo um convite para um encontro; 2) O instante que marca o surgimento do papel como narrador da história do papel; 3) A história do papel desde suas origens ao seu processo de fabricação: corte das árvores, deslocamento, fabricação na indústria, culminando no produto final; 4) O retorno de Kika de sua excursão à história da fabricação e origem do papel e a reprodução do que aprendeu aos colegas e à professora.

Num primeiro momento, temos uma sala de aula em que alunos estão assistindo as aulas da professora.



Figura 2: Primeiro quadro analisado

Nas imagens da Figura 2, uma conta de adição no quadro negro sugere que a aula é de matemática. A disposição dos alunos em sala de aula e da professora representa a forma tradicional que conhecemos: carteiras enfileiradas, o quadro negro em frente com textos escritos a giz do conteúdo a ser ensinado e a professora disposta entre o quadro e os alunos. Diferentes imagens (re) produzem sentidos de escola e de sala de aula, como a maçã vermelha

em cima da mesa, a professora de óculos, materiais escolares, etc. Vemos as memórias de escola se materializando nessas imagens, que exteriorizam um modelo de ensino já bastante arraigado no senso-comum, priorizando-o em detrimento de outros modelos possíveis e produzindo desde o início um sentido (silenciado) de tecnologia: a escolar.



Figura 3: Segundo quadro analisado

Na Figura 3 temos um menino, sentado na última fila faz um aviãozinho de papel e joga na menina da frente, a Kika, personagem central da animação. O avião continha em seu interior um convite para um encontro. Ao ver o avião sobre a carteira de Kika, a professora com um gesto indignado pergunta: - *Kika de onde vem esse papel?* E nesse momento, Kika responde: - *Eu é que pergunto professora: De onde vem o papel?* Podemos nos dar conta que este é o momento que marca/sinaliza o início da produção do discurso sobre a história do papel que começa a ser narrada à Kika, passando o papel (personificado) a ser o narrador da história.

Essa forma de narrativa condiz com a proposta da série de que os próprios “objetos intrigantes” respondam às perguntas de Kika, não respondidas pelos adultos. Essa proposta, assim como as falas de Kika, nos leva a interpretar esse discurso como uma crítica à ausência de interesse ou desconsideração da professora e das escolas aos interesses e curiosidades que os estudantes possuem e verbalizam.

Outra leitura possível é de que a “animação” por ouvir as perguntas das crianças e respondê-la poderia por si só substituir a intermediação dos adultos (pais, professores) no processo de ensino-aprendizagem. Essa ideia tem se tornado bastante evidente com as constantes “valorizações” e “políticas” da Educação a Distância totalmente on-line, ou seja, o imaginário de que a televisão e, hoje os computadores e a Internet substituirão a escola formal está presente, em nosso modo de ver, nesse discurso. Pensamos que esse efeito de sentido pode desencadear questões e debates na Educação CTS, principalmente no que se refere às discussões sobre: o determinismo X não determinismo da tecnologia, o instrumentalismo e a não-neutralidade da tecnologia.

Com a pergunta de Kika: - *De onde você veio antes de virar um aviãozinho?* – O papel inicia a história da sua produção, em que o trabalho humano é silenciado nesse processo. Vejamos que ele ora atribui a ação a um sujeito indeterminado ou aos objetos ou recursos naturais: *“A maioria dos papéis como eu é feita a partir da madeira de uma árvore chamada de eucalípto. As toras de eucalípto chegam das fazendas e são descarregadas na indústria de papel. Uma esteira leva a madeira para ser descascada, picada. Então, a madeira é cozida, produzindo a celulose [...]”*.

Assim, nessa parte da narrativa compreendemos que é realizada uma separação homem/sociedade x tecnologia. Os humanos, que aparecem na parte em que é narrada a história da escrita e da tecnologia do papel, não estão presentes no corte das árvores e no seu transporte. Estes são, igualmente, silenciados no processo de fabricação industrial, produzindo uma ideia de tecnologia autômata. Vemos a serra, os caminhões, as máquinas e nos perguntamos: quem está cortando, dirigindo caminhões, fazendo as máquinas funcionarem? Quem construiu as máquinas? Quem as manipula?

Vejamos a narrativa transcrita que nos permitiu produzir esses efeitos de sentido em nossa leitura: *“[...] Os homens primitivos usavam as paredes das cavernas [...] já os astecas*

*anotavam seus livros de matemática e astronomia nas cascas de árvore [...] Os egípcios inventaram o papiro que era muito parecido comigo, mas bem frágil. Os chineses foram os primeiros a fabricar o papel que você conhece [...]*”.

Considerando que o silêncio, o não-dito para a AD também significa, assim como o que é dito, podemos problematizar esses silêncios na leitura dessa animação, pois ajudam a construir os sentidos de tecnologia como algo que é separado da atividade humana. Uma discussão sobre a relação tecnologia e sociedade poderia ser promovida durante a análise dessa parte da animação em conjunto com os estudantes.

Outro aspecto que podemos destacar é que o papel, ao ser personificado, toma o lugar do professor e legitima de certa forma o saber que o vídeo pretende construir. Nesse sentido, a animação pode ser lida como mais um artefato escolar pronunciadamente instrumental para a reprodução de saberes constituídos. Ao mesmo tempo, uma visão instrumental das novas tecnologias de linguagem não toma em conta o fato de que os saberes veiculados nesses materiais resgatam a memória de outros discursos que se perpetuam historicamente a partir da construção permanente de uma filiação de sentidos sobre tecnologia, sociedade e, a escola como parte integrante destas, constrói. Tal observação encontra subsídio na forma como Kika, ao ser interpelada pela professora ao voltar de sua “viagem” pela história do papel, repete toda a sequência da narrativa contada por este, usando inclusive as mesmas palavras.

## **Algumas considerações**

Tal estudo aponta para a importância de se promover discussões sobre a tecnologia e a produção tecnológica no âmbito da Educação CTS, buscando intervir nas interpretações do T no acrônimo CTS. Para tanto, consideramos importante criar possibilidades de reflexões mais contextualizadas e condizentes com as especificidades locais e regionais e promover análises mais críticas da tecnologia na formação inicial e continuada de professores.

Uma análise mais efetiva poderia ser realizada em conjunto com especialistas da área de design audiovisual, pois a compreensão de que estas novas linguagens significam diferentemente de um texto verbal e escrito demonstra que não há como separar os conteúdos de sua forma de apresentação. Nós acreditamos que a realização da análise dessas animações com estudantes de graduação e professores, da área de ensino de ciências, poderia contribuir para compreender os sentidos produzidos sobre a tecnologia no funcionamento da leitura desses materiais, por meio de um trabalho intertextual em que pudessem ser abordadas discussões sobre as perspectivas da filosofia, da sociologia e da história da tecnologia para que os estudantes e professores sejam capazes de questionar/questionar-se e de se posicionar frente ao contexto científico e tecnológico atual. Além disso, ao fazer esse exercício de interpretação buscamos ampliar as possibilidades de relação de sentidos que podem ser realizadas durante a leitura de materiais dessa natureza.

Ao analisarmos a animação escolhida, percebemos a importância de se promover uma leitura crítica das novas tecnologias de linguagem no ensino de ciências e tecnologias, concebendo-as para além de um artefato educativo de cunho demonstrativo ou propedêutico. Nesse sentido, a análise de discurso possibilita compreender que essas linguagens produzem discursos, selecionam saberes e constroem modos de pensar sobre a ciência e a tecnologia, ou seja, elas não são neutras ou transparentes.

## **Agradecimentos e apoios**

Apoio CAPES, bolsa de doutorado da primeira autora. Apoio CNPQ, bolsa de produtividade da segunda autora.

## Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Portal do Professor**. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>. Acesso em: 22/09/2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **TV Escola**. Disponível em: <http://tvescola.mec.gov.br/>. Acesso em: 22/09/2013.

CASSIANI, S; von LINSINGEN, I. Educação CTS em perspectiva discursiva: contribuições dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia. **Redes**, 16 (31), 163-182, 2010.

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

CUPANI, A. **Filosofia da Tecnologia**: um convite. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2011.

FERNANDEZ, I. et al. El olvido de la tecnología como refuerzo de las visiones deformadas de la ciência. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 2, n. 3, 331-352, 2003.

FIRME, R. do N; AMARAL, E.M.R. do. Concepções de professores de química sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens CTS em sala de aula. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 2, p. 251-269, 2008.

Jornal Agora. Disponível em: <http://jornalagora.com.br/>. Acesso em: 22/09/2013.

ORLANDI, E. P. **Análise de discurso**: princípios e procedimentos. 8. ed. Campinas, SP: Pontes, 2009.

\_\_\_\_\_. **As formas do silêncio no movimento dos sentidos**. 6. ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2007.

\_\_\_\_\_. **Discurso em Análise**: sujeito, sentido, ideologia. Campinas, SP: Pontes, 2012.

TV Pinguim. Disponível em: <http://www.tvpinguim.com.br/>. Acesso em: 22/09/2013.

VERASZTO, E. V. et al. Influência da sociedade no desenvolvimento tecnológico: um estudo das concepções de graduandos brasileiros do Estado de São Paulo. **Revista CTS**, v. 6, n. 17, Abril de 2011, p. 179-211.

YOUTUBE. **De onde vem o papel?** Disponível em: [http://www.youtube.com/watch?v=jqty\\_zMgQRM](http://www.youtube.com/watch?v=jqty_zMgQRM). Acesso em: 22/09/2013