

Uma experiência de educomunicação inovadora: as histórias em quadrinhos sobre nanotecnologia produzidas no Brasil

*An innovative communication experience: nanotechnology comics
produced in Brazil*

*Una experiencia de educomunicación innovadora: las historietas sobre
nanotecnología producidos en Brasil*

Josemari QUEVEDO

Universidade Federal do Paraná, Brasil / josemariquevedo@gmail.com

Eloisa BELING LOOSE

Universidade Federal do Paraná, Brasil / eloisa.beling@gmail.com

Chasqui. Revista Latinoamericana de Comunicación

N.º 138, agosto-noviembre 2018 (Sección Ensayo, pp. 273-298)

ISSN 1390-1079 / e-ISSN 1390-924X

Ecuador: CIESPAL

Recibido: 18-08-2017 / Aprobado: 10-05-2018

Resumo

Este artigo examina o alcance da educomunicação como possibilidade de esclarecimentos sobre a nanotecnologia por meio de histórias em quadrinhos (HQs). Mesmo com os potenciais benefícios, a nanotecnologia é permeada de incertezas sobre riscos e impactos ambientais e sociais, além de contemplar ausência de um debate público sobre implicações e controvérsias. Diante disto, discutimos aspectos de educomunicação potencializados pelas HQs a fim de avaliar como assuntos complexos podem ser tratados para um público mais amplo. Metodologicamente, aplica-se uma análise qualitativa, a partir do método descritivo, para verificar como a nanotecnologia é trabalhada nos materiais. Realiza-se uma interpretação sobre as abordagens adotadas nas HQs e examinam-se seus potenciais para educar sobre os efeitos e as consequências da nanotecnologia.

Palavras-chave: análise qualitativa; metodologia; educação; imagem; ciência.

Abstract

The paper examines the scope of educommunication as a possibility for clarification on nanotechnology through comics. Nanotechnology is permeated by uncertainties about environmental and social risks and impacts, as well as the absence of a public debate on implications and controversies, even with the potential benefits. Therefore, we discussed aspects of education by comics in order to assess how complex issues can be addressed to a wider audience. Methodologically, a qualitative analysis is applied from the descriptive method to verify how nanotechnology is worked. An interpretation is made of the approaches adopted in the comics and their potentials are examined to educate on the effects and consequences of nanotechnology.

Keywords: qualitative analysis; methodology; education; Image; science.

Resumen

Este artículo examina el alcance de la educomunicación como una posibilidad explicativa sobre la nanotecnología por medio de historietas. Incluso en sus potenciales beneficios, la nanotecnología está impregnada de incertidumbre sobre riesgos e impactos ambientales y sociales; además de presentar una ausencia de debate público sobre implicaciones y controversias. Ante esto, discutimos aspectos de la educomunicación potenciados por los cómics a fin de evaluar cómo ciertos asuntos complejos pueden ser abordados con un público más amplio. Metodológicamente, se lleva a cabo un análisis cualitativo a partir del método descriptivo para verificar cómo las historietas trabajan con la nanotecnología. Se realiza una interpretación sobre los enfoques adoptados y se examinan sus potenciales para educar sobre los efectos y las consecuencias de la nanotecnología.

Palabras clave: análisis cualitativo; metodología; educación; imagen; ciencia.

1. Introdução

Este trabalho discute as potencialidades da educomunicação visando o fomento do exercício da cidadania no âmbito da nanotecnologia, que é a área científica e tecnológica voltada para as propriedades especiais dos materiais de tamanho nanométrico. A nanotecnologia comumente é definida como a manipulação de elementos ou materiais na escala entre 1 e 100 nanômetros¹. A partir disto, é possível produzir novos produtos e processos com potenciais científicos e tecnológicos novos (Jordan, Kaiser & Moore, 2013). Várias iniciativas industriais e governamentais foram lançadas visando o desenvolvimento da nanotecnologia no Brasil e no mundo, mas pesquisas sobre o conhecimento de cidadãos em geral sobre o tema apontam lacunas de informação sobre o tema (Invernizzi, Foladori & Quevedo, 2017; Quevedo, Ferreira & Invernizzi, 2016).

Compreende-se aqui a educomunicação como um espaço de interface entre os campos da Comunicação e Educação, que pode auxiliar no entendimento e manifestação dos sujeitos a respeito de assuntos complexos, como é o caso da nanotecnologia. Já a inovação envolve “o entendimento, a observação do que existe, a implementação, bem como a busca de estratégias para renovação, e a capacidade para transformar e transformar-se” (Ribas, Silva & Festa, 2015, p. 5482). Partimos assim do entendimento de que as histórias em quadrinhos (HQs) sobre nanotecnologia publicadas a partir de uma iniciativa de instituição de governo e universidade no Brasil contribuíram para um processo de educomunicação, sendo esta experiência inovadora. Ao propor a discussão das HQs sobre nanotecnologia pela perspectiva da educomunicação este artigo visa ampliar práticas e permitir que outros temas, vistos como difíceis e de entendimento limitado, possam ser explicados e disseminados para diferentes públicos. O acesso à informação é visto como a primeira etapa para a reivindicação das pessoas a respeito de seus direitos.

Para isso, analisam-se HQs que visam a conscientização sobre os riscos da nanotecnologia, compatíveis com a proposta da educomunicação. Estas HQs oferecem uma oportunidade para verificar como esta forma de comunicação traz potencialidades educativas sobre os riscos e benefícios da manipulação tecnológica em escala nanométrica. A Royal Society e a Royal Academy of Engineering, instituições científicas britânicas, se posicionaram em 2004 sobre a nanotecnologia ao lançarem um relatório sobre os potenciais positivos e negativos da nanotecnologia. Quanto aos riscos, o relatório destaca os possíveis impactos adversos à saúde, meio ambiente e segurança e aborda as lacunas de conhecimento sobre perigos, exposição e a ausência de medições precisas sobre a nanotecnologia. O relatório aponta que há poucos estudos sobre os efeitos de

1 A definição mais usual da nanotecnologia é de que se trata do “desenho, caracterização, produção e aplicação de estruturas, dispositivos e sistemas pelo controle do formato e tamanho em uma escala nanométrica entre 1 e 100 nanômetros” (RS & RAE, 2004, p. 5).

inalação de nanopartículas manufaturadas e que “evidências sugeriam que algumas nanopartículas seriam mais tóxicas por unidade de massa que partículas maiores” de um mesmo químico, por exemplo (RS & RAE, 2004, p. 9). Afinal, as características das novas nanopartículas diferem substancialmente das de maior massa e, por isso, devem ser tratadas com especial cautela.

Diante disto, o entendimento sobre nanotecnologia é considerado complexo, sendo frequentemente enquadrado pelo viés de benefício que pode trazer, com “ênfoques que destacam o aumento da qualidade de produtos e serviços, e a prevenção e cura de doenças” (Leinonen & Kivisaari, 2010, p. 22). Porém, alertas científicos atentam aos perigos da toxicidade das nanopartículas ultrafinas, que podem causar doenças cardiovasculares e pulmonares ao se dissipar pelo ambiente (OCDE, 2016) e/ou penetrar na pele (Schulz, 2009). Ademais, o cuidado com os riscos foram apontados na Iniciativa Nacional de Nanotecnologia (NNI) dos Estados Unidos em 2000, uma política que influenciou diversos países a terem iniciativas para desenvolvimento da nanotecnologia (Foss Hansen, Maynard, Baun, Tickner, & Bowman, 2013). Logo, é fundamental fomentar o conhecimento sobre esta plataforma tecnológica convergente, não apenas no contexto brasileiro, mas em todos os países.

A política pública de nanotecnologia no Brasil está em andamento há pelo menos 15 anos, com diversas ações de fomento à pesquisa e ao setor produtivo, com destinação de recursos e financiamentos, e a comercialização de produtos acabados (Invernizzi, Foladori & Quevedo, 2017; MCTI, 2011). No entanto, o desenvolvimento da nanotecnologia no país só implementou as primeiras ações de investigação de riscos na segunda década da política. Questões relacionadas à potencialização de riscos inquietam especialistas e, nesse sentido, algumas políticas da área em países da Europa e nos Estados Unidos incorporaram mais cedo e decisivamente a avaliação das implicações éticas, legais e sociais – *ELSI*, na sigla em inglês – e dos potenciais riscos para o meio ambiente, saúde e segurança – *EHS*, na sigla em inglês – (Invernizzi & Foladori, 2013, p. 73).

Na Europa, as iniciativas oriundas da sociedade civil organizada reivindicam a necessidade de uma abordagem precautória² e mais participativa para os trabalhadores. Hoje, este é o grupo populacional mais exposto aos potenciais impactos na saúde causados pelos nanomateriais, o que exige conscientizar possíveis afetados ao longo da cadeia de fornecimento (incluindo a fase de tratamento de resíduos) e medidas de proteção adequadas adotadas como prioridade. Além disso, requer-se substituição de materiais potencialmente perigosos, uso de sistemas o mais fechados possível, outros controles de engenharia, uso de equipamento de proteção adequada e projetados para contemplar as especificidades dos nanomateriais (Azoulay, 2014). Desde o primeiro alerta mais explícito sobre

2 O princípio de precaução destaca que, se uma atividade representar algum tipo de ameaça de danos “ao meio-ambiente ou à saúde humana, medidas de precaução devem ser tomadas, mesmo se algumas relações de causa e efeito não estiverem estabelecidas cientificamente” (Kriebel, 2009, p. 129).

os nanoriscos com o relatório de 2004 supracitado, a preocupação com a contaminação na produção, transporte, armazenamento e tratamento de resíduos cresceu. Assim, visa-se cada vez mais, pelo lado da precaução, verificar como o consumidor e o trabalhador estariam expostos a nanopartículas residuais, que poderiam contaminar a água, ser transportadas pelo ar e instalar-se nos alimentos (RS & RAE, 2004).

A nanotecnologia concentrou ao longo da formulação de sua política no Brasil, prioritariamente, decisores políticos e cientistas das ditas áreas duras do conhecimento, como Física e Química e promoveu escasso conhecimento público sobre o tema (Quevedo & Invernizzi, 2017). Por outro lado, algumas iniciativas visando suprir esta lacuna de conhecimento público e social sobre risco foram detectadas no Brasil, caso das HQs produzidas a partir do “Projeto da série nanotecnologia em quadrinhos”, da Fundacentro³, e das duas HQs produzidas pelos projetos “Nanotecnologias aplicadas aos alimentos e aos biocombustíveis: reconhecendo os elementos essenciais para o desenvolvimento de indicadores de risco e de marcos regulatórios que resguardem a saúde e o ambiente”, e “Nanocosméticos e o Direito à Informação: construindo os elementos e as condições para aproximar o desenvolvimento tecnocientífico na escala nano da necessidade de informar o público consumidor”.⁴

Assim, este artigo emprega a pesquisa qualitativa para “descobrir e entender a complexidade e a interação de elementos relacionados ao objeto de estudo” (Gil, 2002, p. 42). Pelo método de descrição, trabalha-se com o detalhamento de elementos essenciais para entendimento de uma realidade (Martins & Théóphilo, 2016, p. 135-136). Por meio de observação sistemática das HQs são apontadas características dos produtos analisados que são cotejadas com a discussão de literatura sobre educomunicação e nanotecnologia, de modo a problematizar potencialidades geradas com estas experiências, que permitem a disseminação das complexas informações sobre nanotecnologia de forma facilitada.

2. Educomunicação fora da sala de aula

A educomunicação relaciona e coloca em tensão a Comunicação e a Educação. Mesmo que sejam campos de conhecimento distintos, com epistemologias próprias, na América Latina há uma ênfase nestes estudos de interface graças às contribuições “de filósofos da educação como Célestin Freinet ou Paulo Freire, ou da comunicação, como Jesús Martín-Barbero e Mário Kaplún” (Soares, 2000,

3 Essas HQs inicialmente foram produzidas com objetivo de conscientizar trabalhadores, mas hoje também são distribuídas em escolas. A Fundacentro (Fundação Jorge Duprat Figueiredo, de Segurança e Medicina do Trabalho) é uma instituição de pesquisa e estudos atinentes à segurança, higiene e medicina do trabalho, vinculada ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) do Brasil. Detalhes disponíveis em <https://bit.ly/2xwdwCm>.

4 Os trabalhos contam com integrantes do grupo de pesquisa JusNano da Universidade do Vale dos Sinos, que investiga os reflexos que as pesquisas nanotecnológicas provocam na sociedade sob a perspectiva do Direito. Mais informações: <http://jusnano.blogspot.com.br/>.

p. 13). Citelli (2010) diz ser possível localizar o começo das preocupações com a interface comunicação/educação nas primeiras décadas do século XX, ainda que estas inquietações sejam de compreensões múltiplas.

Embora os discursos da Comunicação e da Educação pareçam bastantes distantes, ambos trabalham com elementos uns dos outros. Soares (2000) coloca que o discurso educacional seria mais enquadrador (em razão da estrutura curricular), autorizado, com poucos questionamentos, enquanto o comunicacional é um discurso aberto, que busca sempre o novo, de forma livre e menos controlada. No entanto, sabe-se que a Educação só é possível de ser realizada via comunicação (que significa colocar em relação, tornar comum), sendo uma necessidade antropológica (Wolton, 2004), e a Comunicação, por sua vez, ao ser acionada carrega consigo o potencial ou uma ação educativa. Assim, destaca-se que “os campos da Comunicação e da Educação, simultaneamente e cada um a seu modo, educam e comunicam” (Soares, 2011, p. 18).

A natureza da Comunicação pressupõe, desde o início, uma articulação com a troca de conhecimentos, com a integração de culturas. O surgimento e a explosão de novas tecnologias de comunicação (desde o impresso até as redes digitais) apenas amplificaram essa possibilidade. Dessa forma, pode-se compreender que as tecnologias alteram as percepções e modos de ser/estar em sociedade, mas as relações entre os campos educativos e comunicativos existem para além desta perspectiva instrumental.

O conceito de educomunicação, muitas vezes associado a outros como Educação Midiática, *Media Education* ou *Media Literacy*, não se restringe à ideia de alfabetização midiática, educação para os meios ou leitura crítica da comunicação, embora, muitas vezes, inclua estas questões. O conceito foi ressemantizado no final de 1999, a partir de um grupo de pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP) que percebeu um movimento na América Latina que lutava pela gestão democrática dos recursos da informação e pelas relações comunicativas adequadas à educação. Desde então, este grupo avançou nas pesquisas e mostrou que, sendo mais do que uma metodologia, a educomunicação alcança um patamar teórico e prático mais alargado, que engloba processos e produtos interessados nas relações de comunicação nas práticas educativas de qualquer ordem (formais, não formais ou informais). Dessa forma, compreende-se a educomunicação aqui como uma proposta que vai além da utilização da comunicação como ferramenta ou canal para transmitir os discursos educativos.

Soares (2000, p. 20) pontua essa abordagem: “Não se trata, pois, de educar usando o instrumento da comunicação, mas que a própria comunicação se converta no eixo vertebrador dos processos educativos: educar pela comunicação e não para a comunicação”. Assim, observa-se a educomunicação de forma ampla, como um campo de atuação e de intervenção social que engloba práticas diferentes a favor de uma compreensão partilhada das complexas relações entre uma sociedade fortemente articuladas com os meios de comunicação e os desafios da aprendizagem. É possível identificar hoje uma série de estudos associa-

dos à educomunicação no meio escolar, seja de formação crítica de discentes ou docentes. Contudo, a educomunicação pode extrapolar os espaços formalmente instituídos de ensino. Neste texto, aborda-se o conceito do ponto de vista de instituições de ensino e de governo na promoção do acesso à informação e problematização de uma área emergente, por meio das HQs sobre aspectos da nanotecnologia.

Ribeiro (2012, p. 89) afirma que a educomunicação aplicada ao universo organizacional engloba “ações que visem à formação crítica e a participação dos indivíduos em temas de interesse básicos para o seu desenvolvimento humano e social [que] devem ser ofertadas de maneira participativa”, de modo que haja uma relação dialógica entre as instituições e seus públicos.

No caso específico do governo, este tem obrigações de publicizar suas ações e políticas. Ribeiro (2012) aponta que as instituições estão cada vez mais atentas à responsabilidade social, buscando ter propostas em consonância com os valores desejáveis pela sociedade. A partir disso, a pesquisadora ressalta o enfoque educutivo no contexto institucional:

Nesse cenário fica evidente o papel da comunicação e da educação nesse processo, estabelecendo mecanismos que ajudem os indivíduos na tomada de consciência dessa realidade, e as organizações no desempenho de suas atividades. Tais processos comunicativos deverão ser também educativos, baseados no diálogo, na participação, no engajamento e em consonância com a visão sistêmica das organizações. (Ribeiro, 2012, p. 84)

Logo, a educomunicação ultrapassa a sala de aula e tende a ser uma abordagem estratégica não apenas para promover reflexão e conscientização, mas também para incluir os cidadãos na articulação de seus direitos e deveres. A educomunicação trabalha com a perspectiva crítica de leitura dos meios e a ideia de participação, aspectos fundamentais para o exercício efetivo da cidadania.

3. Educomunicação e mediação sobre os desafios da nanotecnologia

Tratar da mediação científica se torna necessário considerando o tema deste texto. Dentre os enfoques da educomunicação, temos a questão da alfabetização midiática, isto é, o desvelamento de como funcionam os processos e lógicas da mídia na produção de seus conteúdos, de modo que os sujeitos possam entender suas interpretações a partir das suas limitações e objetivos. Para Miranda (2007), a alfabetização midiática é um dos requisitos a serem trabalhados na alfabetização científica (ou seja, na preparação crítica dos cidadãos para a compreensão e envolvimento com os temas científicos, como a nanotecnologia). Esta autora (2015) defende ainda que a educomunicação pode contribuir para a formação

de sujeitos críticos da informação científica, associando a divulgação científica ao debate.

A comunicação científica com o intuito de traduzir e mediar informações sobre complexidades a públicos considerados leigos é um desafio posto pela nanotecnologia devido à sua definição tanto de nomenclatura, quanto pelo fato de ser uma plataforma convergente que relaciona diferentes áreas científicas. Lacour e Vinck (2011) avaliam que a definição de nanotecnologia como manipulação de átomos ou moléculas que tenham uma das suas dimensões entre 1 e 100 nanômetros (nm) não seja atualizada para um escopo completo de definição de todos os nanomateriais e das reações que podem produzir. Isto porque se infere que elementos em dimensões nano apresentam níveis de toxicidade diferentes, sendo necessária uma análise caso a caso e até mesmo de dimensões nano que extrapolem o limite dos 100 nm. Os autores admitem que o padrão da escala descomplica a definição da nanotecnologia. A justificativa para tanto é diminuir a complexidade do processo a fim de viabilizar a produção e circulação dos produtos. Mas, no contexto social, a problemática sobre a escala imbricada na nanotecnologia reflete em contornos relativos a efeitos práticos, impactos e riscos atribuídos à tecnologia – nem sempre prioritários para os produtores da mesma.

Outra preocupação está associada ao fato da nanotecnologia poder exacerbar, ao invés de suavizar, os problemas ecológicos. Os países do Hemisfério Sul podem assumir desproporcionalmente nanoriscos fruto da falta de regulação obrigatória específica, tornando-se centros de produção de nanoproductos não fabricados pelos trabalhadores do Norte, ou ainda se tornarem áreas de despejo de nanoresíduos (Miller & Scrinis, 2010). Dessa forma, informar públicos interessados, mesmo que leigos, sobre a nanotecnologia e até mesmo ter a participação no processo de desenho da tecnologia ou, pelo menos, na circulação de todas as informações sobre materiais e produtos é peça-chave para estimular o entendimento sobre as complexidades nanotecnológicas. Segundo Leinonen e Kivisaari (2010), isto passa por entender como o público leigo ou afetado é tratado e envolvido em casos de controvérsias científicas e tecnológicas. Para os autores, a não informação traz como desvantagem o confinamento da discussão e de informações em círculos de especialistas, concentrando o foco das questões em aspectos técnicos, enquanto tais problemáticas deveriam ser públicas e acessíveis para abarcarem problemáticas cotidianas e da vida prática. Avalia-se que haverá a chance de ocorrer a perda da confiança do público sobre os efeitos positivos de novas tecnologias, como a nanotecnologia, se algo não for alterado nesta configuração da decisão sobre a tecnologia (Leinonen & Kivisaari, 2010).

4. Os quadrinhos como forma de educomunicação

A educomunicação não é vista aqui, como já dito, como ferramenta. É uma abordagem que pode ser encontrada em diferentes práticas e produtos, visando a reflexão e interação dos sujeitos com aquilo que está discutindo. As HQs ou *comics*, no inglês, foram vistas com reserva no Brasil por autoridades do ensino durante grande parte do século XX, mas contemporaneamente a visão sobre estas foi modificada, sendo mencionada inclusive em políticas relacionadas à educação básica (Ramos, 2015). A utilização de HQs foi reconhecida pelas Leis de Diretrizes e Bases (LDB) e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Brasil, permitindo seu uso para fins didáticos. Além disso, o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), aplicado desde 2009, vem avaliando a “capacidade interpretativa das linguagens verbais e não-verbais dos estudantes, dando valor a uma alfabetização imagética” integrada a já trabalhada educação textual (Lucas, Fernandes & Rosa, 2013, p. 9).

Se em décadas anteriores as HQs poderiam representar um incentivo a uma “leitura preguiçosa”, hoje elas e seus múltiplos formatos (*gibis*, *cartoons*, *graphic novels*, *HQtrônicas*, etc.) já são percebidas como um recurso atraente que não apenas pode ser bem-vindo durante a infância, mas também atingem outras faixas etárias.

Estudiosos da área como McCloud (1995) e Eisner (1999) descrevem as HQs pelo seu caráter sequencial de contar histórias para entreter ou apresentar conteúdos de uma forma inovadora. Para Vergueiro (2004), ao conjugar palavras e imagens para contar histórias, as HQs tornam-se eficientes por ampliar a compreensão de conceitos de uma forma que qualquer um dos códigos, isoladamente, teria dificuldade para conseguir.

Conforme Lucas et al. (2013, p. 10), “os recursos verbais e não verbais, o contínuo ato elíptico e a possibilidade como sistema midiático comunicacional dão às HQs potencialidades pedagógicas”, considerando que dentro do sistema educacional tradicional há dificuldade de manter a concentração dos alunos. As elipses surgem nos atos de preencher as lacunas da história que não constam nos quadrinhos, o que instiga o leitor a fazer “um movimento imaginativo para formular em sua mente as conexões necessárias para que a narrativa se complete” (Lucas et al., 2013, p. 9), o que possibilita um contínuo exercício imaginativo de desenvolvimento de habilidades.

Entende-se que as HQs possam ser dispositivos que permitam a atuação da educomunicação dentro e fora das escolas, de modo a proporcionar conhecimento sobre os direitos e responsabilidades sociais de cada cidadão e empoderá-lo para uma participação efetiva. Estudos na área de psicologia infantil, conforme McGurk (2016) refere, demonstraram que as histórias podem levar a discussões éticas sobre a ciência, promovendo questionamentos em uma compreensão mais ampla de conceitos científicos.

5. Análise das HQs sobre nanotecnologia: metodologia e reflexões educacionais

A análise realizada enquadra-se no paradigma qualitativo e interpretativo (Coutinho, 2013), visando compreender e/ou interpretar os significados das problemáticas e implicações visando questões sociais e educativas. Neste trabalho, adotamos a observação sistemática de modo a verificar como alguns aspectos da nanotecnologia se revelam nas HQs, entendidas como mediações da educação.

O objeto de análise neste artigo são seis HQs produzidas a partir de ações de uma agência governamental e uma universidade que têm entre os temas de trabalho ou pesquisa os riscos envolvendo a nanotecnologia. Considerando o quadro teórico, observaram-se a linguagem e recursos utilizados e o potencial das HQs, a partir de uma abordagem de educação, de modo a tratar das complexidades, dos riscos e das implicações sociais e éticas da nanotecnologia. O método descritivo é utilizado por consistir em um sistema de análise aberto. É um tipo de registro e de verificação de dados que permite observar tópicos sobre significados em determinados contextos, envolvendo diversos aspectos de comportamentos e situações (Lessard-Hérbert, Goyette & Boutin, 1990). Pelo método descritivo, portanto, delimitam-se esclarecimentos sobre a nanotecnologia.

Tais esclarecimentos geram interpretações para enfoques tratados sob uma perspectiva mais próxima da hermenêutica, como aponta Orozco Gómez (1997), em que se coloca determinado conhecimento sobre certas bases – ou seja, contextualmente o tratamento das explicações, problemáticas e implicações da nanotecnologia. A interpretação se estabelece no “circunscrito de dada realidade” (Orozco Gómez, 1997, p. 33-34) e a conexão da educação com o que é posto pelas HQs se substancia na propagação de saberes a quem eventualmente não está informado sobre questões relacionadas ao assunto. Ao considerar o caráter pedagógico da educação, salienta-se que a hermenêutica enquanto paradigma é também uma base para “uma educação fundada no diálogo, na compreensão da vida e na produção significativa do conhecimento e oferece fundamentação para uma vivência democrática e um auto-esclarecimento pedagógico” (Bertineti, Brum & Oliveira, 2016, p. 4). Assim, foram mapeadas as situações em que as HQs demonstraram potenciais de educação, e interpretou-se essas informações, que geraram abordagens para tematização de tratamentos sobre as problemáticas e implicações da nanotecnologia.

Após uma leitura de todas as HQs, de uma amostra de 58 peças coletadas das seis revistas HQs diferentes (quatro da Fundacentro e duas do Jusnato), verificou-se nos quadros sete abordagens interpretativas sobre a nanotecnologia que aparecem com mais recorrência e que revelam uma aproximação com os propósitos da educação. Estas peças foram reunidas em grupos de abordagem a fim de ressaltar suas características e são: a) definição (o que é

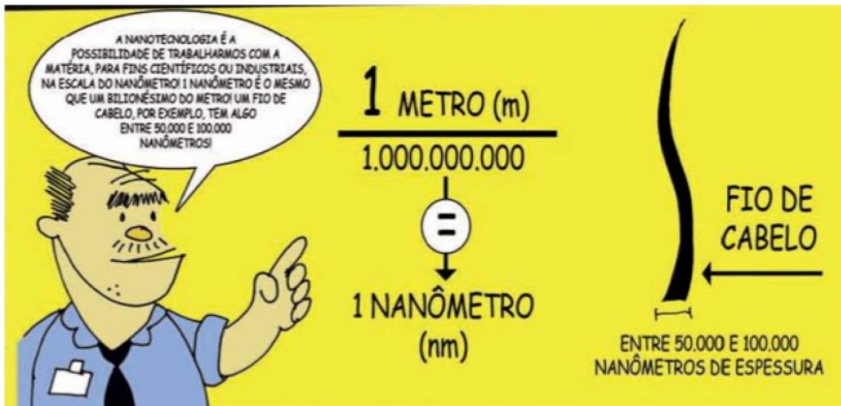
nanotecnologia) – sete ocorrências; b) explicação e/ou problematização (apresentação de questões relativas à nanotecnologia que são aprofundadas de forma explicativa ou problematizada entre os personagens) – 14 ocorrências; c) exemplos (que revelam um enfoque didático para exemplificar) – oito ocorrências; d) novas perspectivas (quando são apresentadas ideias incomuns ou inovadoras para abordar o tema como direito à informação) – 11 ocorrências; e) crítica (quando fica explícita uma crítica ou reclamação) – quatro ocorrências; f) riscos (riscos da nanotecnologia propriamente ditos) – sete ocorrências; e g) aspectos ELSI (os aspectos que geram impactos sociais, legais e éticos) – sete ocorrências. Apresentam-se neste artigo os exemplos mais significativos de cada abordagem analisada.

As HQs analisadas da Fundacentro foram produzidas em parceria com outras instituições, a partir de um projeto que previa a elaboração de roteiros para criação de uma série de materiais formativos ilustrados, destinados aos trabalhadores. As temáticas abordadas se referiam à nanotecnologia, sob o viés da Saúde e Segurança do Trabalhador. Os materiais apresentam esclarecimentos aos trabalhadores sobre o conceito de nanotecnologia, suas implicações no universo do trabalho, os seus possíveis riscos à saúde e, por fim, estimulam o debate e o posicionamento de sindicatos quanto aos impactos da nanotecnologia no espaço laboral, no meio ambiente e na sociedade em geral.

As HQs da Fundacentro tematizaram os impactos da tecnologia a partir de ambientes de trabalho no ciclo de produção e descarte dos derivados da nanotecnologia: no transporte de nanotecnológico (Pinto, 2008), na produção industrial de nanocompósitos plásticos (Jensen, 2010), na indústria da construção (Vieira Filho, 2013) e no trabalho no campo para produção de alimentos (Esteves, 2013). As HQs centram o roteiro em três personagens que trabalham na Transportadora Nova Universo, o motorista, seu Antônio, o seu ajudante Gabriel e a proprietária da empresa, a dona Sandra.

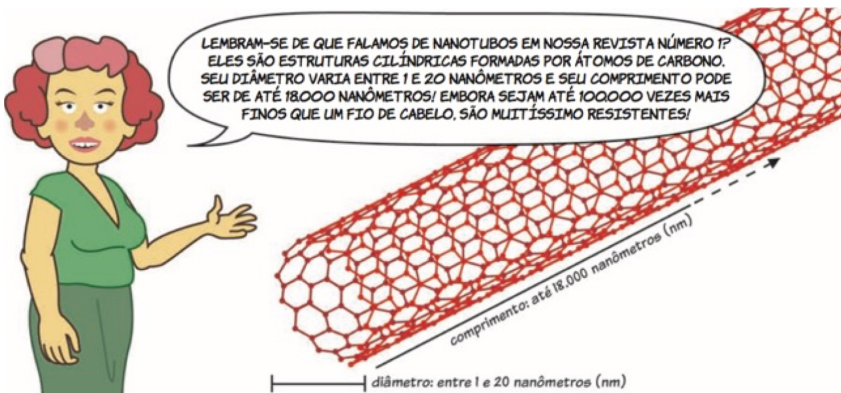
No grupo denominado “definição” verifica-se o recurso das imagens com símbolos matemáticos para auxiliar na explicação do que é a nanotecnologia, referindo-se ao tamanho da escala. Verificam-se as características da educomunicação quando uma explicação do seu Antônio é apresentada, seguida da demonstração matemática. O quadrinho utiliza um exemplo comparativo (do tamanho do fio de cabelo) como forma de esclarecimento em paralelo (Figura 1). O recurso da educomunicação como vertebrador de um processo de esclarecimento por meio da matemática esclarece a definição da nanotecnologia pela perspectiva do tamanho. Na Figura 2, esta mesma estratégia é empregada com outra forma de definir o tema pelo viés do tamanho, mas pela complexificação da manipulação em si dos átomos em nanoescala. Ambas as figuras, através de uma perspectiva educativa pela comunicação, utilizam recursos visuais para esclarecimento. A junção da palavra e da imagem nos quadrinhos amplia a compreensão conceitual e prática de uma definição sobre nanotecnologia.

Figura 1. Definição



Fonte: Jensen (2010).

Figura 2. Definição



Fonte: Vieira Filho (2013)

No grupo “explicação/problematização” nota-se o diálogo entre os três personagens, caracterizando um recurso de educomunicação que destaca as trocas discursivas como meio para disseminar explicações e problemas implicados pela nanotecnologia. Neste sentido, na Figura 3 percebe-se a problematização sobre as questões da nanotecnologia, como as vantagens da tecnologia, o trabalho de conscientização do sindicato sobre os riscos e a informação aos trabalhadores sobre as incertezas que a falta de pesquisa em riscos EHS promovem. Além disso, a Figura 3 fornece indicações do que é necessário fazer, ou seja, estudar os efeitos dos nanomateriais através de um processo em que a educomuni-

cação é verificada na interação dos personagens. Como aponta Soares (2014), as interações geram intervenções que fornecem compreensões postas em partilha no levantamento de problematizações. Os balões de diálogo funcionam para que as problematizações sejam feitas.

Figura 3. Problematização



Fonte: Pinto (2008).

Na Figura 4, a explicação é verificada como principal aspecto da educomunicação, com a personagem indicando as diferenças do nanocimento em relação ao cimento até então utilizado na indústria. Nesse sentido, a comunicação e a educação agem de forma convergente e estabelecem elementos para a tomada de consciência sobre a realidade e questões estruturais sistêmicas, como o envolvimento da indústria nesse cenário, algo destacado por Ribeiro (2012) ao mencionar o papel das organizações no desempenho de atividades. As ilustrações e os balões de diálogo complementam as explicações.

Figura 4. Explicação



Fonte: Vieira Filho (2013)

Os exemplos utilizados no trecho seguinte comparam os riscos da nanotecnologia aos de tecnologias anteriores, que chegaram à sociedade através de produtos comercializados, apesar dos riscos EHS, caso das tintas com chumbo, dos fortificantes com álcool, dos cigarros e da gordura trans. Nota-se que os personagens, através dos diálogos, destacam aspectos éticos (ELSI) envolvidos na liberação destes produtos no mercado, mesmo que seus efeitos sejam prejudiciais à saúde humana (Figura 4). Ao trazer a ética ao debate e apresentar um exemplo contundente de problemas de produtos à saúde humana, novamente a comunicação age como vertebradora de um processo educativo, proporcionando consciência e informação. O desenho dos cigarros contempla um ato elíptico indicando o consumo excessivo desses produtos que são prejudiciais à saúde.

Figura 5. Exemplos



Fonte: Vieira Filho (2013).

Na Figura 6 interpreta-se a abordagem do exemplo como recurso da educocomunicação na determinação das formas de ação de nanopartículas, agindo por um eixo estruturante típico do enfoque da educação, em que se estabelecem quatro tipos diferentes de efeitos de nanoencapsulados. No entanto, a ancoragem pela perspectiva do discurso da comunicação permite a busca de algo novo, em um processo de explicitação de uma situação de forma livre e mais didática, como se verifica na ilustração dos tipos de liberação controlada dos efeitos dos nanoencapsulados. As conexões que os quadrinhos fazem sobre os diferentes tipos também são interativamente elucidadas no quadrinho.

Figura 6. Exemplo



Fonte: Esteves (2013)

Na sequência, verifica-se uma nova perspectiva para o tratamento da nanotecnologia e seus aspectos sociais, na medida em que demonstra que os trabalhadores nas empresas podem e devem contar com a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), que trata das questões relacionadas à segurança do trabalhador no ambiente de trabalho para capacitação e proteção dos riscos.

Através do aspecto relacional dos personagens, é possível entender como se desenvolvem as questões dentro da empresa, demonstrando de forma crítica as perspectivas do empresariado e dos trabalhadores sobre a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA). Os desenhos e os balões de diálogos funcionam em conjunção e enfatizam diferentes posicionamentos (Figura 7). Neste viés, pela ativação dos deveres dos trabalhadores, esclarecem-se os direitos a partir da linha educacional.

Figura 7. Novas Perspectivas



Fonte: Jensen (2010).

Na Figura 8, verifica-se um enfoque não diretamente atrelado à nanotecnologia, relacionando o uso de seus produtos com a proteção do Código de Defesa do Consumidor, para que quem compre saiba quando está adquirindo algo com nanotecnologia. Nesta HQ de parceria da Fundacentro com o Jusnano, o enredo traz o recurso do personagem-herói, o Super Ciência; o Mestre, um criador de nanoprodutos; e o Servo, o assistente do Mestre. O Super Ciência entra na história para frear os interesses do Mestre de produzir nanoprodutos sem segurança.

O direito à informação é explicitado pelo Super Ciência diante do poder das empresas que podem vir a vender produtos que colocam o consumidor em risco sem saber. Nesse sentido, torna-se uma abordagem que não apenas promove reflexão e conscientização, mas também inclui os cidadãos na articulação de seus direitos e deveres, como indica Ribeiro (2012). A ênfase do herói, um enquadramento comum de HQs como plataforma de comunicação, reafirma o caráter pedagógico.

Figura 8. Novas Perspectivas



Fonte: Engelmann (2015).

As HQs também evidenciaram enfoques críticos de forma direta sobre os temas que tratam. No próximo trecho, o seu Antônio, de fato o personagem mais crítico sobre nanotecnologia nesta história, demonstra um dos pontos considerados mais importante sobre as questões EHS da nanotecnologia: a falta de informação das pessoas sobre as implicações desta tecnologia. Ribeiro (2012) destaca esse potencial quando trata da formação crítica e da participação dos indivíduos em temas de interesse básico para o desenvolvimento humano e social, que devem ser ofertadas de forma participativa. Nesse sentido, urge uma relação dialógica com o público em relação a novos produtos de cunho tecnoló-

gico. A tematização de seriedade do assunto é trabalhada no rosto dos personagens, no primeiro caso mais tenso na troca de olhar, no segundo quadrinho com um ar de deboche no assvio (Figuras 9 e 10).

Figura 9. Crítica



Fonte: Vieira Filho (2013)

Na Figura 10, um professor de Química interrompe a conversa entre Antônio e o auxiliar para dar detalhes sobre como a nanotecnologia vai se desenvolver desde a estrutura dos elementos para fazer novos produtos. Após a explicação, o auxiliar critica o ensino recebido durante as aulas de Química, já que isto não foi abordado. Assim, é exposto um conhecimento limitado, em razão de sua realidade, e um conhecimento ampliado dado em razão da comunicação estabelecida com o professor.

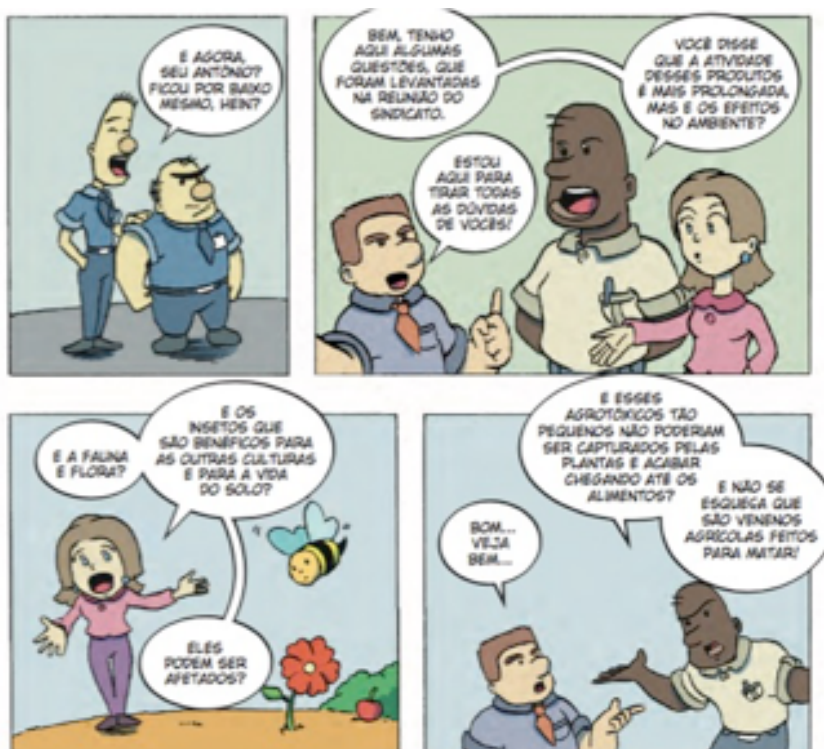
Figura 10. Crítica



Fonte: Jensen (2010).

O grupo “riscos” foi identificado na HQ que trata da nanotecnologia aplicada à agricultura no uso de agrotóxicos produzidos a partir desta tecnologia. Assim, são demonstrados conflitos entre os agricultores locais, que produzem alimentos orgânicos, e o doutor Jorge, dono da Agrotox. Ao saber sobre a carga dos nanoprodutos trazida à cidade por seu Antônio, dona Sandra e Gabriel, a comunidade foi interpelar Jorge sobre os efeitos do seu produto no meio ambiente. Assim, verificam-se várias dúvidas que demonstram a possibilidade de impactos na natureza e a questão da responsabilidade social. Essa questão é apontada por Ribeiro (2012) como um dos elementos de atenção de instituições que buscam na educomunicação uma abordagem no contexto institucional. O conhecimento e o empoderamento que muitas vezes as HQs promovem, como aponta McGurk (2016), é verificado abaixo (Figura 11).

Figura 11. Riscos



Fonte: Esteves (2013)

Na Figura 12, a responsabilidade da indústria e de seus produtos, tanto para a saúde humana quanto para o meio ambiente, é enfocada destacando a interface da comunicação e da educação na disseminação desta abordagem. A

personagem questiona, com o auxílio de imagens ilustrativas esclarecedoras que reforçam a situação, se a sua saúde está em risco. Os balões demonstram as imbricações variáveis que estão em jogo e aqui não aparecem pormenorizadas.

Figura 12. Riscos



Fonte: Vieira Filho (2013)

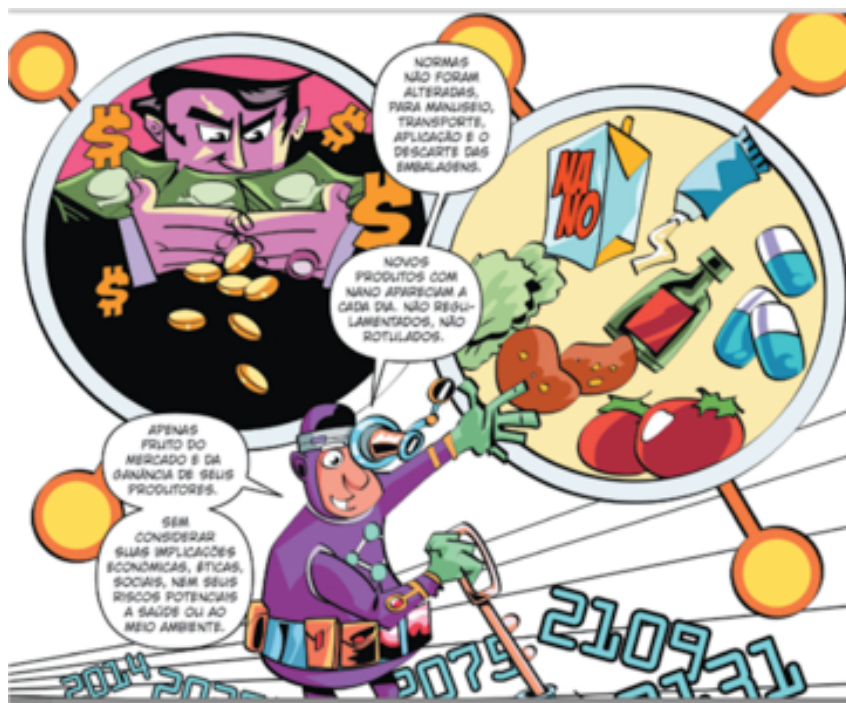
O projeto da Fundacentro envolveu acadêmicos da Unisinos e um formato muito semelhante foi elaborado pelo grupo de pesquisa desta universidade. Do JusNano são examinadas duas HQs produzidas no projeto “Nanotecnologias aplicadas aos alimentos” e “Biocombustíveis: reconhecendo os elementos essenciais para o desenvolvimento de indicadores de risco e de marcos regulatórios que resguardem a saúde e o ambiente”, iniciado em 2009.

A outra história apresenta o enredo de um empresário, o Alberto Costa, dono da Alimentos & Cia, e de Raquel Lima, que trabalha em uma cooperativa agrícola que é fornecedora da empresa de Alberto. Em uma palestra no II Congresso sobre Nanotecnologia em que se trata das novas possibilidades de produtos com a nanotecnologia, Alberto dorme e tem um pesadelo em que aparece Ed, uma espécie de cientista futurista. Eles travam um diálogo no futuro sobre os problemas que nanotecnologia vai causar. O futuro é de onde Ed é oriundo. O modelo do personagem do cientista se aproxima muito dos anti-heróis.

O grupo “aspectos ELSI”, nesta HQ, é evidenciado com textos e imagens sobre a passagem de tempo e traz o enfoque sobre os impactos sociais, econômicos e éticos que a nanotecnologia pode causar no futuro, se não for produzida com precaução a partir da regulamentação dos nanomateriais e da rotulagem. O anti-herói aqui faz um exercício retrospectivo em um passado remoto e do que acontece em um presente em que as implicações, as normas de manuseio e descarte não são consideradas. Assim, o personagem de um herói às avessas entra em cena para esclarecer sobre impactos sociais, prejuízo às pessoas e para evitar que isso aconteça. Sob a perspectiva da educomunicação, evidencia-se

seu discurso de cunho político, ético e pedagógico de proteção à sociedade civil, além de um exercício da solidariedade em processos de relacionamento, como pontua Soares (2014, p. 30). No ato da proteção, o herói expõe as consequências ocultas do uso destes produtos. O ato elíptico é utilizado, e se abastece em recursos verbais e não verbais para mostrar situações de tempo diferentes e situações em paralelo indicadas nas ilustrações mostrando o transcorrer do tempo em anos (Figura 13).

Figura 13. Aspectos ELSI



Fonte: Esteves (2014).

Na Figura 14, também na linha de um enfoque sócio-político da educomunicação, é apresentada uma situação de aspectos ELSI sobre os impactos sociais desta transformação no trabalho e sobre as consequências trazidas aos trabalhadores. A elipse, mais uma vez, é utilizada com um ponto de exclamação e o desenho da face do personagem induz a uma emoção para construção de uma situação preocupante.

Figura 14.



Fonte: Esteves (2013).

6. Considerações

Por meio da análise realizada, verificou-se como os preceitos da educomunicação são facilmente articulados com as HQs observadas. Foram examinadas as seis revistas de HQs, das quais foram selecionadas 58 peças para o *corpus*, que foram observadas e descritas em razão de suas abordagens interpretativas.

Na fase da descrição e interpretação do *corpus* notou-se fortemente como uma série de elementos da educomunicação estavam presentes para definir e problematizar a nanotecnologia, utilizando-se principalmente dos recursos dos quadrinhos na junção da imagem e da palavra, ampliando a compreensão e permitindo um acesso expandido, para diferentes públicos, a respeito das problemáticas que envolvem a nanotecnologia. As feições dos personagens foram utilizadas nas HQs para demonstrar posicionamentos e emoções no levantamento de críticas e indagações a respeito do assunto. A participação e a opi-

nião dos personagens foram valorizadas para abordar problemas que atingem a todos, ressaltando a perspectiva horizontal e participatória que está intrínseca aos preceitos educacionais.

As descrições permitiram esmiuçar uma série de recursos que educam enquanto comunicam e comunicam enquanto educam, como assinala Soares (2011). O aspecto de aprendizagem estava entrelaçado junto à uma comunicação mais específica e viabilizada pelo formato de HQs. O material analisado não apenas permitiu a comunicação de informações, como foi capaz de gerar mais entendimento e a disseminação de informações a respeito da nanotecnologia, com enfoques diferenciados e para públicos em contextos institucionais particulares.

Mais que uma ferramenta, a mediação da discussão da nanotecnologia, um tema científico, de difícil apreensão e de pouca informação pública sobre sua definição e as condições de sua produção, por meio dos quadrinhos, sinaliza para uma potencialidade da educocomunicação. A experiência relatada é posta como inovadora, justamente por tratar por meio de HQs questões discutidas apenas em nível acadêmico, embora sejam de interesse público. Para além disso, como demonstrou-se, foram apresentadas definições, explicações/problematizações, novas perspectivas, críticas, exemplos e tratamento de riscos e aspectos ELSI relacionados à nanotecnologia.

As abordagens das HQs demonstraram perspectivas para além da dicotomia benefícios *versus* riscos, abrindo um leque de novas reflexões sobre capacitação e preocupação de trabalhadores, entendimentos sobre efeitos de nanoprodutos, ausência de pesquisas sobre riscos e testes, entre outras problemáticas sociais, políticas e economicamente relevantes para a sociedade, os cientistas e as próprias empresas que já produzem com nanotecnologia.

A perspectiva da educocomunicação presente nas HQs busca esclarecer sobre o que é a nanotecnologia, as suas controvérsias quanto a riscos EHS e aspectos ELSI, levantando questionamentos sobre as consequências disto para a sociedade, de forma atraente e emancipadora. Nota-se que no Brasil, até o momento, esta é a primeira iniciativa pública e gratuita que se tem conhecimento que promoveu um enfoque mais reflexivo sobre os impactos da nanotecnologia para o público em geral, utilizando-se de uma linguagem descomplicada e inteligível a qualquer pessoa. Isto é aferido visto que não foram encontradas iniciativas similares sobre nanotecnologia nas plataformas governamentais brasileiras.

Ainda assim, ressalta-se que o alcance das iniciativas analisadas é ainda bastante restrito, com a circulação das HQs em congressos, algumas escolas e sindicatos, e a disponibilização para download, sem uma campanha massiva de divulgação do trabalho. Em que pese o fortalecimento da circulação do conhecimento através da educocomunicação, ressalta-se que estratégias de disseminação são necessárias para ampliar a discussão pública no cenário brasileiro sobre a nanotecnologia e seus impactos.

Referências bibliográficas

- Azoulay, D. (2014). Managing the unseen: opportunities and challenges with nanotechnology. *Swedish Society for Nature Conservation Report*. Stockholm.
- Bertineti, E. P.; Brum, M. L. T. & Oliveira, N. A. (2016). Hermenêutica e Educação: Um Diálogo com a Realidade. *Revista Gestão Universitária*. <https://bit.ly/2xlRov3>.
- Citelli, A. (2010). Comunicação e educação: convergências educacionais, *Comunicação, Mídia e Consumo*, 7(19), 68-85.
- Coutinho, C. P. (2013). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas*. Coimbra: Almedina.
- Eisner, W. (1999). *Quadrinhos e arte sequencial*. São Paulo: Martins Fontes.
- Engelmann, W. (org.) (2015). *Nanotecnologia nos cosméticos*. Erechim: Deviant.
- Esteves, D. (2013). *Nanotecnologia no campo*. Serie Nanotecnologia em Quadrinhos: n.4. Desenho: William Gene. São Paulo: Fundacentro.
- Esteves, D. (2014). *Nanotecnologia nos alimentos*. Juiz de Fora: Ed. Juizforana.
- Foss Hansen, S., Maynard, A., Baun, A., Tickner, J. A. & Bowman, D. M. (2013). Nanotechnology – early lessons from early warnings. En *Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation*. EEA Report N°1. European Environment Agency. <https://bit.ly/2D82oS1>
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.
- Orozco Gómez, G. (1997). Paradigmas de Producción de Conocimientos. En Orozco Gómez, G. *La Investigación en Comunicación desde La Perspectiva Cualitativa*. Guadalajara: Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario.
- Invernizzi, N. & Foladori, G. (2013). Posições de Sindicatos e ONGs sobre os riscos e a regulação da nanotecnologia. *Visa em Debate*, 1(4). <https://bit.ly/2DaYGqT>.
- Invernizzi, N., Foladori, G. & Quevedo, J. (2017). The Rise (and Fall?) of Nanotechnology Policy in Brazil. Em Bowman, D.M.; Dijkstra, A.; Fautz, C., Guivant, J.; Konrad, K., Shelley- Egan, C.; Woll, S.; *The Politics and Situatedness of Emerging Technologies*. Berlin: IOS Press, 69- 90.
- Jensen, T. F. (2010). *Nanotecnologia: maravilhas e incertezas no universo da química*. Serie Nanotecnologia em Quadrinhos: n.2. Roteiro de Antonio Garcia Vieira. São Paulo: Fundacentro.
- Jordan, C., Kaiser, I. & Moore, V. (2013). Nanotechnology Patent Survey: Who Will be the Leaders in the Fifth Technology Revolution. *Nanotechnology, Law & Business* 9 (2).
- Kriebel, D. (2009). How much evidence is enough? Conventions of causal inference. *Law and Contemporary Problems* 72(1), 121-136.
- Lacour, S. & Vinck, D. (2011). Nanoparticles, nanomaterials, what are we talking about? *Socio-Legal views on constructing the object of regulation in the field of “nano” risks*. Paris: INRS.
- Leinonen, A. & Kivisaari, S. (2010). Nanotechnology perceptions: Literature review on media coverage, public opinion and NGO perspectives. *VTT Technical Research Centre of Finland Research Notes*.

- Lessard-Hérbert, M., Goyette, G. & Boutin, G. (1990). *Pesquisa qualitativa*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Lucas, D. H., Fernandes, C & Rosa, R. (2013). Histórias em Quadrinhos: A construção de uma metodologia educacional. Córdoba, Argentina: VI Encuentro Panamericano de Comunicación – COMPANAM.
- Martins, G. de A.. & Theóphilo, C. R. (2016). *Metodologia de Pesquisa Científica para Ciências Sociais Aplicadas*. São Paulo: Editora Atlas.
- Mccloud, S.. (1995). Desvendando os quadrinhos. São Paulo: Makron Books.
- Mcgurk, C. (2016). Communicating the Value of Cartoon Art Across University Classrooms: Experiences From the Ohio State University Billy Ireland Cartoon Library and Museum. *New Review of Academic Librarianship*, 22 (2-3), 192-202.
- MCTI [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação] (2011). *Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, 2012-2015. Balanço das Atividades Estruturantes 2011*. Brasília. <https://bit.ly/2piRK12>.
- Miller, G. & Scrinis, G. (2010). The Role of NGO's in Governing Nanotechnologies: Challenging the “Benefits Versus Risk” Framing of Nanotech Innovation, In: Hodge, G., Bowman, D., & Mainard, A. (eds.). *International Handbook on Regulating Nanotechnologies*. (409-445). Cheltenham, UK; Northampton, MA, USA: Edward Elgas.
- Miranda, A. S. (2007). Divulgação da ciência e educação: contribuições do jornal escolar para a alfabetização científica. Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Florianópolis-SC: Universidade Federal de Santa Catarina.
- Pinto, A. C. (2008). *Nanotecnologia: o transporte para um novo universo*. Serie Nanotecnologia em quadrinhos: n.1. Roteiro de Antonio Gracias Vieira. São Paulo: Fundacentro.
- Quevedo, J. & Invernizzi, N. (2017). A Rede De Atores das Proposições de Regulação da Nanotecnologia no Brasil. *Redes*, vol. 23, no 44, Bernal, junio, pp. 77-101.
- Quevedo, J., Ferreira, J. H. & Invernizzi, N. (2016). O mini-público como modelo comunicacional de promoção ao debate sobre riscos da nanotecnologia no Brasil. Trabalho apresentado no Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação XVII Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sul. Curitiba.
- Ramos, P. (2015). Histórias em quadrinhos na formação de professores: uma discussão necessária. In: Pereira, S. & Toscano, M. (Eds). (pp. 432-443) *Literacia, Media e Cidadania - Livro de Atas do 3.º Congresso*. Braga: CECS, 2015.
- Ribas, C. C., Silva, J. M. & Festa, P. S. V. (2015). Inovação Educacional na Educação Superior: Possibilidades e Desafios Contemplados sobre o Tema. Anais do XII Educere, III Sirsse, V SIPD-Cátedra Unesco e IX ENAEH. Pontificia Universidade Católica do Paraná.
- Ribeiro, R. (2012). A educação como alternativa para criação de ecossistemas comunicativos nas organizações: uma análise do Programa “Veja na sala de aula”, *Comunicação & Informação*, 15 (2), 80-96.

- RS & RAE; [Royal Society & The Royal Academy Of Engineering]. (2004). *Nanoscience and nanotechnologies: opportunities and uncertainties*. London: The Royal Society: <https://bit.ly/2xlt4td>.
- Schulz, P. (2009). *A encruzilhada da nanotecnologia: inovação, tecnologias e riscos*. Rio de Janeiro: Vieira & Lent.
- Soares, I. (2000). Educomunicação: um campo de mediações, *Comunicação & Educação*, 19, 12-24.
- Soares, I. (2011). *Educomunicação: O conceito, o profissional e a aplicação*. São Paulo: Paulinas.
- Soares, I. (2014). Educomunicação e a formação de professores no século XXI, *Revista FGV Online*. v. 4, n. 1, 19-33. <https://bit.ly/2MKCOSK>.
- Vergueiro, W. (2004). Como usar as Histórias em Quadrinhos na sala de aula. In: Rama, A. & Vergueiro, W. (org.) *Uso das HQs no ensino* (7-30). São Paulo: Contexto.
- Vieira Filho, A. G. (2013). *Nanotecnologia: um universo em construção*. Serie Nanotecnologia em quadrinhos: n.3. São Paulo: Fundacentro.
- Wolton, D. (2004). *Pensar a Comunicação*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.