

**CIÊNCIA E ARTE: UMA CONCILIAÇÃO QUE FAVORECE A
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

**SCIENCE AND ART: A CONCILIATION THAT FAVORS SCIENTIFIC
LITERACY**

Sandra Regina do Amaral¹, Michele Waltz Comarú²

¹Prefeitura Municipal de Vila Velha, sandraaamaral@gmail.com

²Instituto Federal do Espírito Santo, mcomaru@ifes.edu.br

RESUMO

Este estudo tem por objetivo, elaborar uma discussão teórica a respeito da importância de se conciliar ciência e arte para a promoção da alfabetização científica. Buscou-se revelar, em breve revisão teórica, diferentes pontos de vista de autores que apostam nesta união, e mais especificamente, na contribuição da linguagem da animação, para um fazer científico mais pleno e dinâmico. Trata-se da formação de cidadãos, capacitados à leitura do mundo e a compreensão dos impactos que os avanços da ciência e da tecnologia podem provocar na sociedade e ambiente. Concluí-se que apesar de pouco presente na sala de aula, algumas iniciativas sinalizam para a ampliação do uso da linguagem da animação, o que vem favorecer a formação de atitudes, valores e novas competências, pessoas capazes de formular e debater responsavelmente problemáticas de índole científico/tecnológica em prol de melhores condições de vida.

Palavras-chave: Ciência, Arte, Alfabetização científica.

ABSTRACT

This study aims to elaborate a theory discussion about the importance of reconciling science and art for the promotion of scientific literacy. We sought to reveal, in a short theoretical review, different points of view of authors who bet on this union, and more specifically, on the contribution of the language of animation, to a more complete and dynamic scientific work. It is about training citizens, able to read the world and understanding the impacts that advances in science and technology can have on society and the environment. It is concluded that although little present in the classroom, some initiatives signal the expansion of the use of the language of animation, which favors the formation of attitudes, values and new skills, people capable of formulating and debating responsibly problematic scientific / technological support for better living conditions.

Key words: Science, Art, Scientific literacy

A relação de produção e saber, instituída ainda hoje na sociedade moderna, é premente desde o fim do Renascimento. Se até o século XVI os estudos da ciência e da arte eram indissociáveis, a partir de então, se instaurou no Ocidente uma espécie de verdade universal, responsável pela reprodução de estereótipos e um pensar preconceituoso em vários aspectos, entre eles, a relação entre a ciência e a arte

(BRASIL, 2001). Ao anular o valor das faculdades imaginativas e minimizar a inesgotável complexidade dos fenômenos estéticos, (JOLY, 1996), trouxe prejuízos tanto ao artista, mas também ao cientista. Se de um lado a arte foi colocada como algo supérfluo, por outro, a ciência passou a ser associada apenas à razão e a sucessão de regras (REIS; GUERRA; BRAGA, 2006).

Ao desvalorizar a atividade criadora, presente em ambos, passou-se a domesticar o pensamento e, estrategicamente, reproduzir as relações de poder, utilizando inclusive, a educação como instrumento de dominação e a industrialização cultural (de matrizes antidialógica e ideológica) como mecanismo de manutenção da opressão, sendo este um obstáculo à alfabetização científica. Mas para Severino (2006), apesar de ter prejudicado uma formação cultural e estética, a arte mantém a capacidade de abalar as estruturas e provocar a crise da razão, bem como o equilíbrio do mundo.

Araújo-Jorge (2004) defende a semelhança entre o pensamento criativo do cientista e do artista e como evidência, apresenta a pesquisa do casal Robert e Michele Root-Bernstein desenvolvida com 73 cientistas renomados. Nela, apenas 2 não apresentaram forte relação com vocações artísticas, sendo identificados: 25 músicos e compositores; 29 pintores, escultores, gravadores, desenhistas; e, 17 poetas, novelistas e teatrólogos. Defende-se então que:

[...] aprender a pensar criativamente numa área abre a porta para compreender o pensamento criativo em todas as outras. Educar essa imaginação criativa universal é a chave para produzir pessoas que aprendem durante toda a vida e que têm condições de dar forma às inovações do futuro (ROOT-BERNSTEIN, 2001, p.7).

Neste sentido, a conciliação entre ciência e arte é um dos caminhos para o desenvolvimento do pensamento criativo e da memória, o que favorece a superação da fragmentação dos conhecimentos e a promoção da interdisciplinaridade. Sendo este um cenário propício à alfabetização científica, que segundo Chassot (2011) irá facilitar a leitura de mundo, valorizar o protagonismo na construção do próprio saber e contribuir para a formação de agentes de transformação.

Engendra-se, assim, um novo olhar sobre o ser humano e sua situação no universo. Mas este homem permanece esquarterado. De tanto separar, compartimentar, isolar e, não, a unir os conhecimentos, mostra-se incapaz de organizar seu saber. Seu pensamento permanece disperso e compartimentado, o que o conduz, segundo Morin (2001, p.43) “[...] à atrofia da disposição mental natural de contextualizar e de globalizar”.

Mas, é preciso crer nos homens oprimidos, na capacidade de pensar certo, de deixar para trás a antidialogicidade, de impregnar a vida com a presença criadora através da transformação que realizam em seu entorno, de tomar consciência de sua atividade e do mundo, de tornar-se investigador crítico, em diálogo, em lugar de dóceis recipientes de depósitos (FREIRE, 1987). Nesta perspectiva, ensinar exige estética e ética, que juntas, garantem o caminho para se sair da ingenuidade e chegar a criticidade. Pois enquanto ser histórico-social, o homem é capaz de comparar, valorizar, intervir, escolher e até romper as tramas da opressão (FREIRE, 2010).

Trata-se então da superação do atual ambiente escolar, que ao se mostrar monótono, monofônico e monocromático, se apresenta distante do universo cultural do aluno (KENSKI, 1996). Revelando como urgente e fundamental, o domínio de novas metodologias e linguagens (GADOTTI, 2000), e prol de um trabalho colaborativo e interdisciplinar, que vá além da incorporação da arte para a popularização dos saberes científicos, e se consolide como uma prática educativa que transcenda a linguagem oral e aproprie-se das diferentes linguagens para reeducar a imaginação e fomentar a capacidade de inovação.

Propõe-se então que ciência e arte sejam reinseridas, em conjunto, no ensino de todos os níveis, para a formação de cientistas e artistas, mas, sobretudo, de cidadãos alfabetizados cientificamente, que compreendam que a ciência não é algo neutro, nem incontestável, mas sim parte de nossa cultura. Conforme nos apresenta Chassot (2011), a ciência é parcial, mutável e falível, uma linguagem construída pelas pessoas para explicar seu mundo natural, um espaço de interconexões que comporta os fazeres cotidianos. Deste modo, a alfabetização científica garante a formação necessária para a atuação mais consciente no mundo.

Trata-se de um conceito de Alfabetização Científica, disposto desde a década de 50, quando a escola deixou de atender a um grupo privilegiado e passou a ser responsável pela formação de todos os cidadãos, evidenciando como inadequado um currículo que parecia considerar que todos fossem seguir estudos em ciências (KRASILCHIK, 2000). O que se propõe então, em lugar disto, é “[...] uma formação científica que permita aos cidadãos participar na tomada de decisões, em assuntos que se relacionam com a ciência e tecnologia” (CACHAPUZ *et al*, 2011, p.25).

Nesta perspectiva, em conformidade com os pensamentos de Chassot (2003; 2011), o alfabetizado cientificamente não precisaria dominar todo o conhecimento científico, mas sim uma visão global, que o capacite a leitura e avaliação do mundo em

que vive, para que possa compreender, entre outras questões, as novidades tecnológicas e as implicações e/ou impactos dos avanços da ciência na sociedade e ambiente. Trata-se da promoção de um ensino que busque formar atitudes, valores e novas competências, pessoas capazes de formular e debater responsabilmente problemáticas de índole científico/tecnológica em prol de melhores condições de vida.

Corroborando aos autores supracitados, entendemos que a construção do pensamento humano não deve ser fragmentada e nem tampouco reduzida a compartimentos isolados. Diante dessa premissa, o objetivo desse trabalho foi elaborar uma discussão teórica a respeito da importância de se conciliar ciência e arte no ensino e apresentar uma breve revisão teórica buscando revelar diferentes pontos de vista de autores que, assim como nós, buscam, na conciliação de saberes, um fazer científico mais pleno e dinâmico.

Este pensar se apoia na defesa de Vygotsky (2009) de que quanto mais ricas e amplas tiverem sido as experiências vividas, mais material o sujeito terá disponível para a imaginação, pois a atividade criadora está diretamente relacionada à capacidade que o cérebro tem de conservar experiências vividas e, a partir delas reelaborar e criar novas normas e concepções, num processo de combinações. E tanto a arte, como a ciência, são reflexo da necessidade humana de transformar o produto da sua imaginação em algo palpável, traduções da atividade criadora em algo que possa ser experienciado na coletividade.

Deste modo, defende-se que aliar ciência e arte no ensino de ciências é um dos caminhos para se atingir a Alfabetização Científica, pois não se pode pensar num ensino que minimiza a imaginação criadora, ao contrário, deve-se, conforme defende Chassot (2011), fomentar a atividade criadora, estimular o senso crítico, o pensamento amplo e articulado, o olhar investigativo sobre a realidade, a ciência e a tecnologia.

Optou-se então, por pontuar as possibilidades pedagógicas da linguagem da animação. Que apresenta forte relação com a capacidade de expressar as ideias por meio de desenho, contando uma história quadro a quadro, tal como apresenta a história em quadrinhos (ALVES, 2001), mas, sobretudo, um elo com os aparatos tecnológicos do século XIX, resultantes da curiosidade e paixão de algumas pessoas pelas invenções, pela arte e pela ciência, juntando assim desenhos e efeitos da luz (COELHO, 2000).

Para aprofundar o estudo, adotou-se como estratégia de busca a utilização da palavra chave “linguagem da animação e ensino de ciências” em sites de livre acesso na internet, no intuito de conhecer e pontuar as produções vinculadas às Universidades.

As primeiras produções identificadas foram às dissertações de mestrado de Duran (2010) e Monteiro (2013). A primeira, “A linguagem da animação como instrumental de ensino”, da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC Rio), institui o projeto “Arte Animada”, desenvolvido com alunos do Ensino Fundamental (EF) e Ensino Médio (EM), em duas abordagens (apreciação e produção), com vistas a dinamizar as aulas de Artes Visuais, promover a interdisciplinaridade e estimular o pensamento criativo e crítico; sua abordagem seria inicialmente expositiva, mas evoluiu para a produção das próprias narrativas. Assim, apoiado na teoria vigotskiana, o autor busca ampliar o repertório imaginativo das crianças através da produção de animação, por considerar este o investimento pedagógico necessário à ampliação das experiências das crianças.

A segunda, intitulada “Cinema de animação no ensino de arte”, ligada à Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), desenvolvida com crianças do 2º ano do ensino fundamental, no intuito de propiciar vivências e experiências, algumas farão parte das narrativas, outras ficarão apenas nas memórias, sendo considerado um dos pontos fundamentais, que eles contribuíram uns com os outros, aprendendo e ensinando.

Ambos, Duran (2010) e Monteiro (2013), apresentam como caminho, para uma educação que fomente a imaginação e a capacidade de inovação, a apropriação da linguagem da arte, mais especificamente da animação, para o estabelecimento de uma práxis que incentive a curiosidade, o diálogo, a reflexão, a pesquisa e a atividade criadora. Mas, dissertam sobre o uso da animação no ensino de Arte.

Jesus e Gois (2013) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) produziram animações com alunos do 7º ano do EF no ensino de Geografia. O trabalho foi organizado em três etapas: na primeira as orientações, a definição do tema e treinamento de como elaborar o *stop motion*; na segunda, discussão do roteiro, construção do cenário e captura das fotografias; na última, o desenvolvimento da animação *stop motion*, revisão, edição final e apresentação da animação com os alunos na escola. Os pesquisadores avaliaram como uma prática educativa essencial para o desenvolvimento da aprendizagem e o aperfeiçoamento na produção do conhecimento. E lembram que, qualquer que seja o material, é fundamental a garantia da câmera em estado estático e a movimentação suave e constante dos elementos, para dar um caráter mais real à animação.

Heckler, Saraiva e Filho (2007, p.268), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, apoiam-se em animações e simulações para explicar “fenômenos demasiado

abstratos para serem “visualizados” através de uma descrição em palavras, e demasiado complicados para serem representados através de uma única figura”. Os pesquisadores produziram animações de alguns fenômenos e apresentaram às turmas do 3^a ano do EM, junto com o texto explicativo de física, para facilitar associações e comparações de conceitos da Física. Em seus resultados chamam atenção para o risco de reprodução de conceitos equivocados e de desestimular a leitura dos textos explicativos. Consideraram que o trabalho foi bem avaliado por mudar o formato da aula, tornando-a menos cansativa e despertando a vontade de aprender, além de permitir o ensino num tempo menor de aula.

O rastreio não trouxe muitas experiências de conciliação da linguagem da animação com o ensino de ciências na sala de aula, mas permitiu identificar alguns projetos, como o da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), no qual professores e alunos da graduação e da pós, atrelados ao Núcleo de Extensão e Pesquisa Odontológica (Nepo), trabalharam por 18 meses na definição do enredo, construção dos personagens e criação das cenas, produzindo uma animação que alertou sobre os perigos da falta de higiene bucal e importância da escovação diária (OLIVEIRA, 2014).

O outro, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), coordenado por Reis (2015), é um projeto de divulgação científica, denominado “Universidade das Crianças”, que conta com a colaboração de artistas e cientistas, professores e alunos da pós-graduação e de diversos cursos da graduação da UFMG. Que trabalha com crianças em oficinas e na produção de curtas de animação, textos ilustrados, áudios e livros. Como por exemplo, o filme animado “Por onde saem os bebês?”, que mostra de forma simples como os bebês nascem. Contribuindo assim, mesmo que de modo inicial, para uma formação científica.

A Universidade da Região de Joinville ([UNIVILLE](#)) por sua vez, desenvolve um projeto de extensão, em parceria com o Instituto Caranguejo de Educação Ambiental (ICEA, 2014) que tem como objetivo principal, promover a Educação Ambiental, por meio de oficinas de *stop motion* e a produção de materiais de auxílio pedagógico, como quadrinhos e animações.

Mas a linguagem da animação, como destacam Duran (2010) e Oliveira (2014), ainda é pouco presente em sala de aula, sendo raras as experiências nas quais o aluno é elevado ao papel de produtor, e um pouco mais comum seu uso como entretenimento, no papel de espectador. Para Silva (2001) mesmo quando usada para entreter, a animação constitui-se como uma experiência que emancipa o imaginário,

pois os elementos visuais e sonoros do desenho ativam estruturas mentais relacionadas à criatividade e às emoções. O que nos permitiria afirmar que seja como produtor ou expectador, o contato com filmes de animação, contribui para a alfabetização científica.

Neste sentido, Cruz (2009) sinaliza algumas iniciativas que têm buscado contribuir para a ampliação da linguagem da animação em sala de aula, citando duas experiências do Rio de Janeiro. O projeto “Juro que vi”, no qual os alunos contam histórias ligadas ao folclore brasileiro e os animadores dão vida a ela; e o “Anima Escola”, que atua na formação do professor para o domínio do equipamento e uso dessa ferramenta pedagógica em sala de aula. Em ambas, alunos e professores têm aprendido mais e se tornado protagonistas de suas obras, criando um conteúdo didático mais concreto e mais instigante por meio da animação.

Defende-se então que a linguagem da animação propicia uma prática educativa que amplia as experiências, aguça a curiosidade, institui o diálogo, promove a reflexão e a aprendizagem colaborativa, dando forma ao ato criador, à imaginação e à sua socialização. Instituinto assim, um ambiente propício à Alfabetização Científica, e as aprendizagens defendidas por Chassot (2011).

Trata-se de incorporar ao ensino de ciências a curiosidade e o interesse dos alunos, instituindo um processo de valorização dos atos de observar, desconfiar e questionar, propiciando ir além do que parece evidente, ao superar o senso comum e valorizar o pensamento hipotético, criativo e rigoroso, essenciais na perspectiva da alfabetização científica (LORENZETTI, DELIZOICOV, 2001; PRAIA, PEREZ, VILCHES, 2007).

Deste modo, o conceito de cidadania se amplia para além do capital. A educação rompe com os obstáculos epistemológicos que dificultam o acesso do cidadão ao saber científico. E a ciência, enquanto conhecimento sistematizado amplia as possibilidades da ação humana, capacitando o indivíduo para fazer história individual e coletivamente no exercício de sua cidadania. O que exige do ensino das ciências, o compromisso de alfabetizar cientificamente, munindo os cidadãos de conhecimentos científicos e tecnológicos para uma prática social emancipatória, que condiz com a construção de uma conscientização em direção inversa ao determinismo tecnológico (TOTI; PIERSON, 2008), pois permeia um processo de formação crítica que requer certa imersão na cultura científica e tecnológica (PRAIA; PEREZ; VILCHES, 2007).

Anuncia-se então, que o profundo conhecimento específico não garante a adoção de decisões adequadas, pois a especialização do saber, ao mesmo tempo em que

contribui para o desenvolvimento científico e tecnológico, diminui o entendimento mais amplo do mundo, tornando-se uma forma particular de abstração, pois extrai o objeto de seu contexto e de seu conjunto, desune e compartimenta os saberes, dificultando a contextualização (MORIN, 2001; CHASSOT, 2003, 2011; SANTOS, 2006).

Em contrapartida, a conciliação entre ciência e arte, mostra-se como um caminho possível de superação da fragmentação, e o estabelecimento de uma nova forma de ser e estar no mundo, que permeia a consciência dos benefícios e malefícios da ciência, um agir enquanto sujeito alfabetizado cientificamente, capacitado à leitura de mundo, mas, sobretudo, a intervir nele em prol da melhoria da qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

- ALVES, J.M. Histórias em quadrinhos e educação infantil. **Psicologia: Ciência e Profissão**. vol. 21, nº. 3. Brasília, 2001. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-98932001000300002. Acesso em 29/05/16.
- ARAÚJO-JORGE, T. C. de (org). **Ciência e arte: encontros e sintonias**. Rio de Janeiro: Senac, 2004.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: arte**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Fundamental, 2001.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A.M.P. de; PRAIA, J.; VILCHES, A. (org.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 5 ed. Ijuí (RS): Ed. Unijuí, 2011.
- _____. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. Jan/Fev/Mar/Abr, nº 22, p.89-100, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09>>. Acesso em: 14/09/2016.
- COELHO, R. **A arte da animação**. Belo Horizonte: Formato Editorial, 2000.
- CRUZ, G. A linguagem da animação na sala de aula. **Educação Pública**. Fundação Centro de Ciências e Educação Superior à Distância do Estado do RJ (CECIERJ). Rio de Janeiro: 2009. Disponível em: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/0223.html>. Acesso em: 14/09/2016.
- DURAN, É.R.S. **A linguagem da animação como instrumental de ensino**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: 2010. 159 p. Disponível em: <http://www.ladeh.com.br/administrador/publicacoes/728ce87c629c60c125fed9e52c5cc97f.pdf>. Acesso em: 05/05/2016.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
Disponível em: <http://forumeja.org.br/files/PedagogiadoOprimido.pdf>. Acesso em: 05/03/2017.

_____. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 42 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2010.

GADOTTI, M. Perspectivas atuais da educação. **São Paulo em perspectiva**, 14(2), 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n2/9782.pdf>>. Acesso em: 13/12/2016.

HECKLER, V. SARAIVA, M. de F.O. FILHO, K. de S.O. Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de óptica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 2, p. 267-273. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v29n2/a11v29n2.pdf>. Acesso em: 05/03/2016.

ICEA. Instituto Caranguejo de Educação Ambiental. **Oficina de stop motion**. 2014. Disponível em: <http://www.caranguejo.org.br/oficina-de-stop-motion-daa/>. Acesso em: 02/04/2016.

JESUS, E.A. de. GOIS, D.M. de. Stop motion: comunicação visual como recurso didático-pedagógico. In: VI Fórum Identidades e Alteridades e II Congresso Nacional Educação e Diversidade. Itabaiana (SE): UFS, nov./2013. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <http://docplayer.com.br/11350728-Stop-motion-comunicacao-visual-como-recurso-didatico-pedagogico.html>. Acesso em: 02/04/2016.

JOLY, M. **Introdução à análise da imagem**. 10 ed. Campinas (SP): Papyrus, 1996.

KENSKI, V.M. O ensino e os recursos didáticos em uma sociedade cheia de tecnologia. In: VEIGA, I. P. A. **Didática**: o ensino e suas relações. Campinas, SP: Papyrus, 1996.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, 14(1), 2000.

LORENZETTI, L. DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. Pesquisa em educação em ciências. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.03, n.01, p.45-61, jan-jun/2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045.pdf>. Acesso em: 01/07/2017.

MONTEIRO, T.B. **Cinema de animação no ensino de arte**: experiência e narrativa na formação da criança em contexto campestre. Dissertação (Mestrado em Educação). Orientação de Gerda Margit Schütz Foerste. Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Educação. Vitória/ES: UFES, 2013. Disponível em: http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese_7224_Cinema%20de%20Anima%E7%E3o.pdf. Acesso em: 02/04/2016.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 3 ed. São Paulo: Cortez; Brasília (DF): UNESCO, 2001.

OLIVEIRA JR., A. de S. (et al). Desenvolvimento de animação para a odontologia como ferramenta no processo educacional. Programa de Pós-Graduação em Odontologia (mestrado). **Revista da Faculdade de Odontologia (RFO)**. Universidade de Passo Fundo (UPF). Passo Fundo, v. 19, n. 3, p. 288-292, set./dez. 2014. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rfo/article/viewFile/3861/3296>. Acesso em: 05/03/2016.

PRAIA, J.; PEREZ, D.G.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, v.13, n.2, p.141-156, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132007000200001&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 05/03/2017.

REIS, D. D'A. **Projeto Universidade das Crianças**. Site de divulgação. Universidade Federal de Minas Gerais. UFMG: 2015. Disponível em: <http://www.universidadedascrianças.org/>. Acesso: set./2017.

REIS, J.C.; GUERRA, A.; BRAGA, M. Ciência e arte: relações improváveis? **História, Ciências, Saúde**. Manguinhos, v. 13 suplemento, p. 71-87, 2006. Disponível em: www.scielo.br/pdf/hesm/v13s0/04.pdf. Acesso em: 05/03/2016.

ROOT-BERNSTEIN, R. ROOT-BERNSTEIN, M. **Centelhas de gênios**: como pensam as pessoas mais criativas do mundo. São Paulo: Nobel, 2001.

SANTOS, M. A questão do meio ambiente: desafios para a construção de uma perspectiva transdisciplinar. ©INTERFACEHS. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, v.1, n.1, ago/2006. Disponível em: <http://www.revistas.sp.senac.br/index.php/ITF/article/viewFile/431/371>. Acesso em: 05/03/2017.

SEVERINO, A.J. A busca do sentido da formação humana: tarefa da filosofia da educação. **Educação e Pesquisa**, v.32, n.3, p. 619-634. São Paulo: set./dez. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v32n3/a13v32n3.pdf>. Acesso em: 05/03/2017.

SILVA, S. T. A. Desenho animado e educação. In: CHIAPPINI, L. (Coord.). **Outras linguagens na escola**: publicidade, cinema e TV, rádio, jogos, informática. São Paulo: Cortez, 2001. p.109-129.

TOTI, F.A.; PIERSON, A.H.C. Educação científica e cidadania: relações recíprocas em pauta e um referencial em construção? **Anais do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Curitiba: 2008. Disponível em: http://www.cienciamao.usp.br/dados/epf/_educacaocientificaecidad.trabalho.pdf. Acesso em: 05/03/2017.

VYGOTSKY, L.S. **Imaginação e criação na infância**. São Paulo: Ática, 2009.