

A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA INTERNET COMO GARANTIDOR DO DIREITO FUNDAMENTAL À EDUCAÇÃO NAS ERAS DA ANTICIÊNCIA E DA CIBERCULTURA

Luiz Felipe Pinheiro Neto¹

Stella Araújo²

RESUMO

O presente artigo trata do direito à educação, direito humano de 2ª dimensão, classificado como integrante dos Direitos Sociais, culturais e econômicos, previsto na Constituição Federal em seu artigo 205, tendo, portanto, status de direito fundamental, sendo obrigatória a sua concretização pelo Estado e pelos indivíduos. Neste trabalho, nos concentraremos em atividades de indivíduos no apoio à educação formal, especificamente na atividade de divulgação científica, pelo que passamos pela eficácia horizontal dos direitos humanos. Desta forma, ressaltamos que a revolução científica foi uma das mais importantes da história e que ela foi acompanhada da divulgação científica, tanto entre os pesquisadores e estudiosos quanto entre o povo, movimento que iniciou seu fortalecimento no século XX, com a mídia de massas, iniciando nossa análise a partir de Carl Sagan, um dos precursores desta divulgação neste tipo de mídia, chegando à divulgação por meios digitais, como o Youtube. Esta pesquisa utilizou o método hipotético-dedutivo, partindo da premissa de que, no atual cenário do estabelecimento de uma cibercultura e de uma crise de anticiência, há uma ineficácia do Estado em promover sozinho, e pelos meios tradicionais, a eficácia necessária ao direito fundamental à educação, hipótese esta que foi confirmada em nossa conclusão.

Palavras-chave: Direitos fundamentais. Educação. Divulgação científica. cibercultura.

ABSTRACT

¹ Mestre em Direito Constitucional, professor do curso de Direito da UNI-RN

² Bacharel em comunicação social com habilitação em publicidade e propaganda, analista de marketing digital da UNI-RN.

This paper speaks about the Right to Education, which is a Human Right of second generation. As a social, economical and cultural right established in the article 205 of the Federal Constitution, Education can also be considered a Fundamental Right that must be guaranteed by the Government and its people. Our main focus is on individual projects that supports formal education, notably through scientific dissemination, and, in order to do so, we are going to discuss about the horizontal effect of human rights and the historical importance of scientific revolution, which was accompanied by science dissemination amongst the researchers and the general public. This movement became famous in the XX century, with mass media, and the paper begins its analysis with Carl Sagan, whom was a pioneer in science dissemination through mass media, until the era of digital media dissemination, which has Youtube as an example. This research adopted the hypothetico-deductive method and it started from the premise that the Government, on its own, have failed to put into practice the fundamental right to education by using the traditional methods, especially considering the current anti-science crises and cyberculture. By the end of this paper it will be possible to observe that the hypothesis was confirmed.

Key-words: Fundamental rights. Education. Scientific dissemination. Cyberculture.

1 INTRODUÇÃO

O mundo atual passou por uma revolução comunicacional, estabelecendo-se a denominada comunicação pós-massiva. Enquanto as mídias massivas são aquelas que possuem apenas a função de informar, tendo início na Revolução Industrial, as pós-massivas, são aquelas que além da informação, tem a interação resultante de uma conversação coletiva, fruto das novas mídias, principalmente no âmbito do ciberespaço, com a formação de uma sociedade comunicacional.

Neste trabalho, utilizou-se o método hipotético-dedutivo, além de análises documental e bibliográfica. Parte-se da premissa de que, frente a uma cultura de anti-ciência e a formação de uma sociedade de cibercultura, o Estado não mais é capaz de garantir, sozinho, a concretização do direito fundamental da educação, devendo-se utilizar das comunicações pós-massivas em seu auxílio.

No primeiro capítulo, analisa-se a esfera de direitos humanos e direitos fundamentais dos indivíduos, conceituando-se estes termos, bem como estabelecendo sua classificação, algo necessário para entender sua complexidade e verificar em qual campo seria inserido o direito constitucional à educação, inscrito no artigo 225 da Carta Magna, que é tratado no segundo capítulo, com a verificação de sua conceituação, sua importância e seus princípios basilares.

Em seguida, trata-se da importância da revolução científica (como aponta Yuval Harari) e da divulgação científica, especialmente nos meios de comunicação em massa, especificando-se a realizada na rede social Youtube, uma das que possuem maiores entradas no público brasileiro e, em especial, os mais jovens.

O último capítulo analisa a cultura da anticiência, utilizando a analogia traçada por Carl Sagan no livro “O mundo assombrado por demônios”, e como, desta forma, é necessário que se aproveite o fenômeno da cibercultura e das comunicações pós-massivas, com a vinculação do homem à internet e a criação de relações horizontais de comunicação, para reforçar a atuação do Estado na realização do direito à educação e combate aos opositores da ciência.

Conclui o trabalho pela importância da divulgação científica, confirmando-se a hipótese inicialmente traçada, sendo necessário um esforço de toda a sociedade para que a tradicional atuação do Estado seja reforçada na promoção da educação e disseminação da ciência em um dos momentos mais negros no enfrentamento da ciência no último século.

2 OS DIREITOS HUMANOS E DIREITOS FUNDAMENTAIS

Direitos Humanos são os direitos públicos subjetivos de todas as pessoas, físicas ou jurídicas, contidos em constituições, detendo, assim, caráter normativo supremo dentro do ordenamento jurídico de um Estado, e que objetivam a garantia da liberdade individual através da limitação de atuação do ente público (DIMOULIS e MARTINS, 2010, p. 46), bem como o desenvolvimento social e a participação democrática.

Artur Cortez Bonifácio os caracteriza como os direito formal e materialmente assim considerados pela Constituição, observando que são fundamentais porque caracterizados, e, incluímos, caracterizadores, pela (e da) essencialidade da pessoa

humana. Seriam direitos “inatos, intransferíveis, irrenunciáveis, inegociáveis” e que representam bens jurídicos de extrema relevância à pessoa humana (2008, p. 85).

Em que pese nossa admiração pelo professor Artur Cortez, observamos que há uma diferença entre seu entendimento e o da maioria da doutrina, que entende que o vocábulo “direitos humanos”, de forte conteúdo jusnaturalista e ético, e deve ser utilizado para o direito internacional, tendo força de *soft law*, ao passo que, quando positivados na Constituição federal, adquirindo poder normativo/coercitivo (*hard law*), tendo um aspecto material, podemos denominá-los “direitos fundamentais”. Neste sentido, é Gomes Canotilho:

As expressões ‘direitos do homem’ e ‘direitos fundamentais’ são frequentemente utilizadas como sinônimas. Segundo a sua origem e significado poderíamos distingui-las da seguinte maneira: direitos do homem são direitos válidos para todos os povos e em todos os tempos (dimensão jusnaturalista-universalista); direitos fundamentais são os direitos do homem, jurídico-institucionalmente garantidos e limitados espaço-temporalmente. Os direitos do homem arrancariam da própria natureza humana e daí o seu caráter inviolável, intemporal e universal; os direitos fundamentais seriam os direitos objetivamente vigentes numa ordem jurídica concreta. (CANOTILHO, 1993)

Noberto Bobio defende a sua divisão em três fases, ou gerações: direitos de liberdade, que promovem uma limitação ao poder estatal e sua intervenção na vida do indivíduo, direitos políticos, com o reconhecimento da liberdade positiva, além da negativa, havendo a ação do indivíduo sobre o Estado; e, por fim, direitos sociais, com a liberdade sendo atingida através do Estado, com a promoção, por este, dos princípios fundamentais (BOBIO, 2004, p. 53).

Paulo Bonavides, a seu turno, propõe a divisão entre quatro gerações, a primeira compreendendo os direitos de liberdade (direitos individuais), aqueles que primeiro estiveram contidos nos documentos constitucionais, seguidos dos direitos sociais, culturais e econômicos (direitos coletivos), dos direitos sobre a fraternidade, que não impõem limitações apenas ao Estado, mas ao próprio homem, incluindo direitos ao desenvolvimento, à paz, ao meio ambiente, ao patrimônio comum da humanidade e à cultura, além dos de quarta geração, os direitos democráticos, concretizados pelas anteriores, como direito à democracia, à informação e ao pluralismo (BONAVIDES, 2012, p. 578 e ss).

Tal divisão em fases, ou gerações (ou, ainda, dimensões), observa o aparecimento de cada etapa de princípios fundamentais na história constitucional, seja a geral, seja a específica da maioria dos países ocidentais.

Assim, verifica-se uma inicial comoção pelos direitos individuais, as liberdades, pois em um primeiro momento do Estado de Direito, importante era delinear os limites do Estado e submeter o governante à vontade do povo e de sua Constituição. Após, com a elevação das vozes das classes operárias, há um realce do desejo de, dentro da própria sociedade de indivíduos, se diminuir (ou, ainda, acabar) as diferenças sócio-econômicas, promovendo um ambiente de equidade. Daí, vemos um movimento constitucional para abraçar os direitos sociais no início do Século XX, vide, dentre outros exemplos, a Constituição de Weimar.

Importante, também, destacar que uma geração não é suplantada pela seguinte, mas que todas se complementam em um quadro geral, mantendo os direitos de cada geração eficácia no ordenamento jurídico.

Disto prefere-se a utilização do vocábulo “dimensões”, em detrimento a gerações ou fases, segundo assim critica Bonavides, pois, embora se perca parte do sentido de evolução histórica, se apresenta o conjunto dos direitos fundamentais como algo uno, formado por diferentes agrupamentos (as dimensões), devido às características particulares destes direitos.

Há, no entanto, quem relegue a teoria das gerações à forma simbólica, apenas didática, preferindo utilizar-se, para a demarcação das dimensões dos direitos fundamentais, de uma tripartição baseada na classificação de Georg Jellinek, do status do indivíduo.

O jurista alemão, que entedia o direito fundamental como direito público e subjetivo, direito individual que vincula o Estado e o obriga a atuar ou abster-se de atuar,³ afirmava a existência de quatro status na relação do indivíduo face o Estado:⁴ subordinação aos poderes públicos (*status subjectionis* ou passivo); posse de liberdade frente aos poderes públicos (*status negativo*); verificação de direito de exigir uma atuação estatal a seu favor (*status positivo*) e competência do indivíduo para influir na

³ DIMOULIS, Dimitri e MARTINS, Leonardo. Teoria Geral dos Direitos Fundamentais. 2 ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2010. p. 54

⁴ MENDES, Gilmar Ferreira, COELHO, Inocêncio Martires, BRANCO, Paulo Gustavo Gonet. Curso de Direito Constitucional. 4 ed. Saraiva: São Paulo, 2009. p. 209

vontade do Estado, através do exercício de direitos políticos (*status civitatis*).

Decorrente desta classificação, verificamos três grupos de direitos fundamentais: os de *status negativus*, de pretensão de resistência à intervenção estatal (ou, ainda, direitos de defesa ou de liberdade); direitos de *status positivus*, direitos cívicos e sociais, ou ainda direitos a prestações estatais; e ao fim, os direitos de *status activus* (ou políticos), englobando os direitos de participação na vida política.

Nos próximos capítulos, examinamos o Direito Fundamental à educação, um direito de segunda geração (ou dimensão) e como, numa era da anticiência e cibercultura, é auxiliada pela divulgação científica.

3 O DIREITO FUNDAMENTAL À EDUCAÇÃO

Segundo o artigo 6º da Constituição Federal, o Direito à Educação é um dos direitos sociais, em conjunto aos direitos à saúde, ao trabalho (digno), à moradia, ao lazer, à segurança, à previdência social, a proteção à maternidade e à infância, além da assistência aos desamparados, observando-se, direitos estes que, na visão de Gotti (2012) teriam uma finalidade essencial de assegurar a existência das condições materiais essenciais para o exercício do direito à liberdade individual e à consolidação do regime democrático através da igualdade material.

Quanto à esta igualdade “material”, é necessário observar que a equidade preconizada na Constituição Federal (inclusive no *caput* do art. 5º, que regula os direitos individuais e coletivos), não é mais a igualdade formal, sem qualquer possibilidade de distinções por parte do estado, preconizada nas primeiras cartas jurídicas do Estado Liberal de Direito, mas uma igualdade que permite discriminações positivas para que sejam compensadas as desigualdades de fato em relação aos indivíduos, conferindo-lhes, então, uma igualdade em um momento posterior, após tão atuação positiva do Estado.

Veja que os direitos liberais (do estado liberal, início do constitucionalismo) necessitam de uma atuação negativa do Estado, o estado de bem-estar social (*welfare state*), estabelecido no constitucionalismo especialmente a partir da Carta mexicana de 1917 e a Carta Alemã (Weimar) de 1919, precisa de uma atuação positiva do Estado, em especial.

Por sua vez, o artigo 205 da Carta Magna estabelece que a educação é direito de todos (reforçando a natureza de acesso aberto de um direito social) e dever do Estado (exigindo-se uma atuação positiva, algo típico também de direito de segunda dimensão) e da família (promovendo-se, assim, uma divisão de responsabilidades, buscando-se não apenas a eficácia vertical dos direitos humanos, como também a eficácia horizontal), e que “será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”

O artigo 206 da Lei Maior determina que o ensino será ministrado com base em certos princípios, dentre os quais a igualdade de condições para o acesso e permanência na escola, a liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar o pensamento, a arte e o saber, bem como o pluralismo de idéias e de concepções pedagógicas e garantia de padrão de qualidade.

Por sua vez, o artigo 206 estabelece certos deveres, como o fornecimento de educação básica obrigatória e gratuita dos quatro aos dezessete anos de idade, com atendimento especializado a portadores de deficiência e acesso aos níveis mais elevados do ensino, da pesquisa e da criação artística, segundo a capacidade de cada um.

Estabelece o já citado artigo que o acesso ao ensino obrigatório e gratuito é direito público subjetivo, ou seja, direito humano inalienável de cada indivíduo, podendo ser exigido por ele contra o Estado, importando a responsabilidade jurídica da autoridade competente que não fornecer tal serviço, responsabilidade esta que, no plano penal, também se aplica ao genitor que deixar, sem justa causa, de prover à instrução primária de filho em idade escolar, constituindo-se no delito de abandono intelectual (art. 246 da Lei 4.848/40, Código Penal), que possui pena de detenção de quinze dias a um mês ou multa.

E não é apenas a Constituição da República Federativa do Brasil que reconhece o direito à educação, sendo o mesmo previsto no Pacto Internacional de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (arts. 13 e 14), da Convenção sobre os Direitos da Criança (arts. 28 e 29) e no Protocolo de San Salvador, o Protocolo adicional à Convenção Americana sobre Direitos Humanos em matéria de direitos humanos, econômicos, sociais e culturais (art. 13), que observa sabiamente que a educação deve ter por missão a capacitação de todas as pessoas para “participar efetivamente de uma

sociedade democrática e pluralista, conseguir uma subsistência digna, favorecer a compreensão, a tolerância e a amizade entre todas as nações e todos os grupos raciais, étnicos ou religiosos e promover as atividades em prol da manutenção da paz.”.

Contudo, em pleno século XXI, com todas as suas benesses e armadilhas, como a própria cibercultura, a difusão de equipamentos que permitem o rápido contato entre indivíduos e o consumo facilitado de conteúdo, e o surgimento de um movimento anticiência, completamente incompreensível em pleno auge de mais uma geração da revolução tecnológica, temos novos desafios para a educação.

Muito hoje se fala em educação 4.0. Não apenas aquela que foge dos padrões normais estabelecidos por séculos, valendo-se de ensino em metodologias ativas, mas aquela que se utiliza de equipamentos eletrônicos, aplicativos e internet, adaptando-se à ausência de tempo disponível na vida moderna.

E não apenas isso, pois temos também o amparo da Divulgação científica nos mesmos meios virtuais.

4 A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Para o historiador e filósofo israelense Yuval Harari, autor de “Sapiens: Uma breve história da humanidade” e “Homo Deus: Uma breve história do amanhã”, a história da humanidade pode ser dividida em três grandes revoluções, a cognitiva (com o desenvolvimento cognitivo do *homo sapiens*, com a capacidade de formulação de pensamentos abstratos, que poderiam resultar na criação de ficções diversas, a partir da sua alimentação e processo evolucionar, distinguindo-se dos demais filios do gênero *homo*), a agrícola (permitindo-se o abandono da vida como coletor-caçador, o sedentarismo dos grupos humanos e o desenvolvimento das civilizações, das ágrafas às complexas) e a científica, entrando a ciência em um ciclo de retroalimentação da revolução científica, pois, para que a ciência avance, depende não apenas de pesquisas, mas de uma atividade conjugada à política e a economia, cujas instituições fornecem recursos essenciais ao desenvolvimento de pesquisas, as quais, por sua vez, “são usadas, entre outras coisas, para obter novos recursos, alguns dos quais são reinvestidos em pesquisa” (HARARI, 2017, p. 260)

Ou seja, segundo o autor, o desenvolvimento da ciência teria a mesma importância da criação do próprio homem enquanto ser com autoconsciência e pensamento abstrato, e da civilização, e não deveria estar restrita a uma pequena parcela da sociedade. É necessário não apenas que seja disseminada em toda a comunidade acadêmica e científica, para que teses e novas teorias sejam compartilhadas, examinadas e reexaminadas, na melhor aplicação do método científico (no que teríamos a comunicação científica), mas também na sociedade, para que se possa compreender as vantagens sociais do desenvolvimento científico, e que tais vantagens sejam de fato auferidas.

Assim, é necessário democratizar “o acesso ao conhecimento científico e estabelecer condições para a chamada alfabetização científica” (BUENO, 2010, p. 5), no que se encaixa, então, a divulgação científica. Esta divulgação, além de democratização já citada, poderia servir, por exemplo, para que assim haja pressão suficiente nos governantes e empresários para darem o suporte financeiro necessário às pesquisas e ao ensino, não apenas que tenham resultados financeiramente lucrativos, mas lucrativos/vantajosos em campos sociais diversos.

É neste cenário que se insere a divulgação científica, a qual já é feita, desde muito, por museus, pinacotecas e outras instituições, junto à divulgação e conservação cultural e artística. Observamos que, na Belle Époque, no século XVIII, já se viam grandes eventos científicos e de entretenimento, com um grande público ocupando anfiteatros ávido por conhecer novas máquinas, com exposições e palestras de física, química e medicina itinerantes, tais como circos e espetáculos teatrais (SILVA, 2006, p. 54).

Contudo, verificamos que é uma divulgação que depende da procura ativa da sociedade, diferenciando-se daquela que surge através dos meios de comunicação em massa, buscando os membros da sociedade, cujo acesso é cada vez mais facilitado, em um “(...) processo de recodificação, isto é, a transposição de uma linguagem especializada para uma linguagem não especializada, com o objetivo de tornar o conteúdo acessível a uma vasta audiência” (BUENO, 1985, p. 1421).

Carl Sagan é considerado um dos primeiros, se não o primeiro, grande divulgador científico da cultura de massa, como apontam pessoas como o astrofísico Neil DeGrasse Tyson (BARRETO, 2014) e Joel Achenbach (2014), em artigo publicado no jornal oficial do Smithsonian Institution, museu e centro de pesquisa em Washington, nos Estados

Unidos, sendo responsável pela série *Cosmos*, que, em sua primeira versão, foi veiculada pela PBS (*Public Broadcasting Service*, rede de televisão americana voltada à educação) entre 28 de setembro e 21 de dezembro de 1980, tendo, ao todo, 13 episódios de uma hora de duração, sendo transmitida no Brasil em algumas emissoras, como a TV Globo (ainda na década de 1980) e TV Escola.

Na produção, Sagan apresentava conceitos, de básicos a mais profundos, de ciências naturais e humanas, com linguagem simples e acessível. Foi em *Cosmos* apresentada a figura do “Calendário Cósmico”, que havia sido criada em um de seus primeiros livros de divulgação científica, “*Os dragões do Éden*”, de 1977 (publicado no Brasil pela editora Gradiva). Neste calendário, a história do universo é apresentada proporcional a um ano terrestre (365 dias, 12 meses), conseguindo-se ter idéia, em escala, de fatos como a formação da Via Láctea, o sistema solar, a própria Terra e o surgimento e evolução da humanidade. Para se ter uma idéia, neste calendário é apresentado que o homem passa das comunidades ágrafas para a invenção da escrita (uma das revoluções propostas por Harari) apenas no último minuto da última hora do último dia do calendário.

A popularidade da série foi tamanha que teve uma nova versão (intitulada *Cosmos: Uma Odisséia do Espaço-Tempo*), lançada em 09 de março de 2014, com produção do comediante Seth MacFarlane e de Ann Druyan (viúva de Sagan, que produziu a primeira versão) e apresentação por Neil deGrasse Tyson.

Sagan é doutor em Astronomia e astrofísica pela Universidade de Chicago, tendo chegado a trabalhar no aclamado Observatório Astrofísico Smithsonian, de Cambridge, Massachusetts, na década de 1960 e desenvolveu estudos a respeito das temperaturas da superfície de Vênus e sua atmosfera e sobre a presença de oceanos em Titã, uma das luas de Saturno.

Contudo, mais do que sua habilidade acadêmica, foi sua habilidade como contador de histórias que lhe conferiu maior notoriedade. Um exemplo é o ocorrido com a sonda *Voyager 1*, lançada pela NASA em setembro de 1977, que cumpriu sua missão ao alcançar a órbita de Saturno, e já deixou o sistema solar. Ao passar por Saturno, por proposição de Sagan, a *Voyager* tirou uma foto da Terra, sendo capturado apenas um pequeno pixel azulado, dadas a distância e qualidade do equipamento de registro. Com base na foto, Sagan traçou o termo “Pálido ponto azul”, o qual apresentou em um

discurso na Cornell University em 1994⁵, trazendo conceitos sobre a inferioridade humana (humildade) perante a vastidão dos cosmos e a importância da ciência, que foram melhor desenvolvidas posteriormente no livro “Pálido ponto azul: Uma visão do futuro da humanidade no espaço”, publicada no Brasil pela Companhia das Letras.

Em uma de suas principais obras, “O Mundo assombrado pelos demônios: a ciência como uma vela acesa no escuro”, Sagan aponta a importância da ciência e da tecnologia. Para ele, o transporte, as comunicações e todas as indústrias, a agricultura, a medicina, a educação, o entretenimento, a proteção do meio ambiente e a democracia dependem da ciência e da tecnologia (SAGAN, 2006).

Sagan criou uma figura metafórica de uma vela que ilumina a escuridão, mas que estaria rodeada por demônios dispostos a apagá-la, ou seja, indivíduos devotados a pseudociências e divulgação de informações falsas que estariam contra a ciência, o que está de acordo com a ideia de Harari, de que a revolução científica, na verdade, não teria sido uma revolução do conhecimento, mas uma revolução da ignorância (HARARI, 2017), em que a humanidade percebe que não tem as respostas para suas perguntas, devendo passar a procurá-las. A ciência, e sua divulgação, seriam capazes de dar esta noção à sociedade, servindo de vela na escuridão.

Sagan, claro, não foi o único a ter iniciativas voltadas para a divulgação científica, como se observa, a nível internacional e na TV fechada brasileira na PBS, Discovery Channel, National Geographic Channel, RTP e BBC.

Entre programas de divulgação científica no Brasil, o destaque vai para os lúdicos, voltados ao público infanto-juvenil, como Rá-tim-bum, criação do dramaturgo Flávio de Souza e exibido originalmente entre fevereiro de 1990 e março de 1994 na TV Cultura (sendo posteriormente reexibido em outras emissoras, como TV Educativa, ou TVE Brasil, e TV Rá-Tim-Bum) e Castelo Rá-tim-bum, de autoria de Flávio de Souza e do diretor Cao Hamburger, sendo exibido originalmente na TV Cultura entre maio de 1994

⁵ “Olhem de novo para esse ponto. Isso é a nossa casa, isso somos nós. Nele, todos que você ama, todos que você conhece, todos que já ouvimos falar, todo ser humano que já existiu, viveram suas vidas. O agregado de nossas alegrias e sofrimentos, milhares de religiões, ideologias e doutrinas econômicas, cada caçador e saqueador, cada herói e covarde, cada criador e destruidor da civilização, cada rei e plebeu, cada jovem casal apaixonado, cada mãe e pai, cada criança esperançosa, inventores e exploradores, cada educador, cada político corrupto, cada superestrela, cada líder supremo, cada santo e pecador na história da nossa espécie viveu ali, em um grão de poeira suspenso num raio de sol.” (...) Disponível em: <http://hosting.astro.cornell.edu/academics/courses/a102/pbd.html>. Acesso em: 25 abril de 2019.

e dezembro de 1997 (sendo reprisado nas mesmas emissoras que sua predecessora, além de ser transmitido também em outros países, através da Nickelodeon Latinoamerica). Também havia um formato menos lúdico, como o Globo Ciência, transmitido na maior emissora do país, a TV Globo, entre outubro de 1984 e agosto de 2014, variando entre o domingo e o sábado, sempre no início da manhã.

5 A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO YOUTUBE

Dentro desse cenário temos o *YouTube*, uma plataforma online de compartilhamento de vídeos que permite a produção e disseminação de conteúdo de forma descentralizada, com produtores individuais, não mais pertencentes a grandes grupos empresariais. Nesta plataforma, a divulgação científica seria mais simplificada e barata, não exigindo recursos financeiros de grandes conglomerados de mídia, pois, como aponta Maria Costa Carvalho, a plataforma é gratuita (para criação de conta para consumo e publicação de conteúdo), a interface de uso é simples e o *youtuber* pode “gravar com uma câmera amadora no quarto de sua casa, falando livremente sem um roteiro prévio, quanto pode ser em um estúdio com os mais modernos equipamentos do mercado” (CARVALHO, 2016, p. 11).

Destacamos diversos canais de divulgação científica neste meio, como:

- a) O canal do Pirulla, apresentado por Paulo Pedrosa Guglielmo, graduado em biologia pela Universidade Presbiteriana Mackenzie e doutor em zoologia pela Universidade de São Paulo, tendo ministrado aulas em escolas e instituições de ensino superior e autor do recém-lançado livro “Darwin sem frescura: como a ciência evolutiva ajuda a explicar algumas polêmicas da atualidade”;
- b) Peixe Babel, apresentado por Camila Laranjeira, graduada em sistemas de informação pela Universidade do Estado da Bahia (com período sanduíche na Universidade de Alberta, nos EUA) e mestranda em Ciência da Computação

- pela Universidade Federal de Minas Gerais, com pesquisa voltada para *machine learning*, e por Virgínia Fernandes em ciências da computação pela UFMG, na qual atualmente leciona (e originalmente do canal Bit de Prosa);
- c) Ciência Todo Dia, conduzido por Pedro Emílio Niebuhr Loos, graduando em física pela Universidade Federal de Santa Catarina;
 - d) Space Today, apresentado por Sérgio Sacani Sancevero, mestre em Ciências e Engenharia do Petróleo pela Universidade de Campinas e doutor em geociências pela mesma instituição;
 - e) Buenas Idéias, apresentado por Eduardo Bueno, jornalista e escritor de livros como “Náufragos, traficantes e degredados”, “Brasil, uma história: a incrível saga de um país” e “Textos contraculturais, crônicas anacrônicas e outras viagens”;
 - f) Direito à Cafeína, apresentado por um dos autores deste artigo, o professor e mestre em Direito Constitucional Luiz Felipe Pinheiro Neto, com produção de Stella Araujo, ambos autores deste artigo, que trata de diversos temas de direito, como processo penal, direito constitucional e direitos humanos;

E, além deles, destacamos o Nerdologia, aquele que, dentre os especificamente direcionados à divulgação científica, tem maior número de assinantes (cerca de 2,54 milhões), tendo surgido no fim de 2013 com o propósito de aproximar a ciência dos jovens por meio de vídeos de dez minutos e muitos recursos visuais, especialmente animações produzidas pela produtora Estúdio 42.

Com vídeos semanais, são utilizados temas de interesse geral e cultura pop para explicar como o mundo funciona e mostrar como a ciência faz parte de tudo em nossa vida e é fruto de uma parceria entre Iamarino e os diretores do website Jovem Nerd e da produtora Amazing Pixel, Alexandre Ottoni e Deive Pazos, conhecidos popularmente como Jovem Nerd e Azaghal.

Em um primeiro momento, Iamarino era participante do *podcast Nerdcast* do *Jovem Nerd*, e a partir daí surgiu a ideia de transformar o conteúdo que era apenas de áudio, em um quadro de um dos programas que Ottoni e Pazos apresentam em seu canal de *YouTube*, o *Nerdoffice*, em um programa autônomo.

A vontade não era apenas dos autores do Nerdcast. Iamarino, biólogo, doutor em Microbiologia pela Universidade de São Paulo e o primeiro apresentador do Nerdologia, começou escrevendo sobre ciências em blogs (seu principal blog denomina-se Rainha Vermelha, em referência a uma tese a respeito da evolução das espécies e também sendo um dos fundadores do “ScienceBlogs Brasil”, uma rede de diversos sites de divulgação científica) e também percebeu que a audiência poderia ser ampliada com a utilização de recursos visuais.

Além de Iamarino, que se concentra em ciências naturais e tecnológicas em episódios vinculados às quintas-feiras, o canal conta atualmente, para história e política internacional (às terças-feiras), com um segundo apresentador, Filipe Figueiredo, graduado em história pela Universidade de São Paulo, autor do site Xadrez Verbal, sobre política internacional, sendo ainda apresentador de um podcast de mesmo nome e mesma linha, além do Fronteiras Invisíveis do Futebol, que casa história de estados do Brasil ou Estados nacionais com a história do esporte nestes locais.

Realle e Martyniuk (2016) observam que o nome do canal deriva da junção do termo “logia”, palavra antiga/tradicional e ligada à Academia que deriva de *logos*, dignificando estudo ou descoberta, com o neologismo moderno *Nerd*, termo moderno, ligado a tribos urbanas, caracterizando uma pessoa que nutre obsessão por determinado assunto, especialmente ligado à cultura pop, como cinema, quadrinhos e games. Segundo as pesquisadoras, “a dualidade entre antigo vs novo e ciência vs cultura é o que chama atenção ao nome e, posteriormente, a proposta de enunciação” (Ibidem. p. 9).

Há ainda *podcasts* que também trabalham na divulgação científica. Os próprios Alexandre Ottoni e Deive Pazos apresentam episódios sobre ciência em seu *podcast*, o já citado Nerdcast, considerado o mais consumido do país, possuindo uma média 1,5 milhões de plays por episódio (JOVEM NERD, 2019).

No ramo do Direito, temos podcasts como “Salvo Melhor Juízo”, organizado por Thiago Hansen, professor de História do Direito na UFPR, “Criminal Player”, organizado pelos processualistas penais Alexandre Moraes da Rosa e Aury Lopes Jr e o já citado “Xadrez Verbal”, que trata de direito internacional e relações internacionais.

Percebe-se que, em sua maioria, os divulgadores científicos em *blogs*, *YouTube* e *podcasts* são pessoas que avançaram em suas carreiras acadêmicas, chegando a se tornarem docentes, pesquisadores e produtores de livros e artigos, ou são

comunicadores que tem interesse pela área. É o caso, por exemplo, de “Darwin sem frescura: Como a ciência evolutiva ajuda a explicar algumas polêmicas da atualidade” escrito por Pirulla, em colaboração com Reinaldo José Lopes, e publicado pela HarperCollins em 2019, e dos livros “Manual do Mundo: 50 experimentos para fazer em casa” de Iberê Thenório e Alfredo Luís Mateus, publicado pela Sextante em 2014, e “Dúvida Cruel: 80 respostas para as perguntas mais cabeludas”, de Thenório e Mariana Fularo (Sextante, 2018). Pirulla ainda tem um show, exibido em teatros, “A ciência só está certa quando concorda comigo.”

O Eduardo Bueno, do canal sobre história Buenas Ideias, no qual apresenta a série “Não vai cair no Enem”, publicou vários livros, como acima citado, mas também já teve quadro fixo no Fantástico, famoso programa de variedades da Rede Globo, intitulado “É muita História”, em 2007. Apresenta ainda o espetáculo “Não vai cair no ENEM, uma peça”. É um caso claro de alguém que estava em outras mídias de massa, como televisão, jornais e revistas, e migrou para o *YouTube*.

Assim, verificamos que o objetivo deles não é apenas ficar presos à plataforma, sendo considerados apenas *youtubers*. Pelo contrário, objetivam novas formas de divulgação da ciência e (por que não?) novas formas de lucros, sendo o *YouTube* apenas mais uma destas formas de divulgação, normalmente a de mais capilaridade e que dá visibilidade às suas outras iniciativas.

Contudo, observa-se que não há aceitação completa na Academia a iniciativas como estas, como é apontado pelo historiador e professor Davi Martins, em entrevista ao G1, afirmando que “há muita crítica na Academia a alguns canais como o Nerdologia (...). Mas os próprios acadêmicos da área raramente se propõem a fazer algo desse tipo” (BBC BRASIL, 2017a).

Em geral, são pessoas que sentiram a necessidade de levar a ciência ao público leigo, democratizando seu conhecimento, utilizando-se, atualmente, das diversas ferramentas de comunicação à sua disposição. Contudo, seria ingenuidade pensar que estas pessoas fariam este trabalho, que cresce em qualidade com o passar dos anos, de maneira puramente graciosa, sem contar com qualquer tipo de remuneração, nem que seja para a manutenção de equipamento, ou para que possam diminuir a carga de seus trabalhos outros (ou ainda sair deles) para que possam dedicar-se em tempo parcial ou integral na produção de conteúdo para internet.

6 A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NAS ERAS DA ANTICIÊNCIA E DA CIBERCULTURA

Divulgação científica é Ensino Formal? Temos esta resposta na análise do dilema entre a educação formal física e a através do modelo de ensino à distância, a EAD. O modelo EAD possui muitas críticas e questionamentos a respeito da precarização da educação, a transferência de responsabilidades e a não valorização dos professores, sendo um modelo que teria certa aplicabilidade quanto a adultos que não conseguissem frequentar instituições de ensino, por impossibilidade de deslocamento espacial ou falta de disponibilidade de horários para comparecimento à sala de aula, vide obrigações domésticas ou de trabalho, mas que não teria muito êxito com crianças.

Segundo Maria Luiza Belloni (2015) o deslocamento do centro de ensino da escola para a casa, com a ausência de contato com o ambiente escolar e o isolamento da criança em relação aos colegas modificam drasticamente as condições de aprendizagem. Além disso, esse novo tipo de aprendizado, por meio de novas tecnologias, também exigiria do estudante comportamentos e habilidades relacionados à busca e análise de informações e de estudo autônomo, de forma ativa, que ainda são pouco explorados e disseminados no Brasil, apresentando dificuldade de implementação até para os próprios professores. Belloni ainda observa que “Estudos realizados com alunos de vários tipos de experiências de EAD têm mostrado que muitos estudantes à distância tendem a realizar uma aprendizagem passiva, digerindo pacotes instrucionais e “regurgitando” os conhecimentos assimilados nos momentos de avaliação.” (BELLONI, 2015, p. 26-27)

São discussões relevantes no cenário em que vivemos e reflexões nesse sentido devem ser feitas. Apesar disso, o *Nerdologia* (bem como outros canais de divulgação científica) não pretende ser a única fonte de educação, não se encaixa no modelo EAD, servindo como complementação ao ensino formal (ou até mesmo ponto de partida, com a discussão em sala de aula sobre os vídeos tratados). Iamarino, em entrevista para o blog Alumni USP declarou que sabe que não supre o papel do professor, mas "ensino temas muito interessantes e não estou formando um aluno, mas motivação é a mesma, conseguir transmitir bem os conceitos, de forma que as pessoas entendam e apliquem à vida."

Trata-se, assim, não de um substituto à educação, mas de forma a reforçar o direito constitucional à educação, auxiliando-se os meios formais de ensino a combater os demônios que estariam tentando apagar a vela que representa a ciência, na imagem criada pelo Sagan, já que temos algo delicado em mãos: a maior qualidade da ciência é sua falibilidade, sendo um empreendimento coletivo de análise, tese e discussão da realidade, um método de pensar que é, ao mesmo tempo, imaginativo e disciplinado e nos convida a acolher os fatos, mesmo quando não se ajustam a nossas concepções (SAGAN, 2006). Só que, infelizmente, esta qualidade também é sua maior vulnerabilidade, pois, como não apresenta verdades absolutas, a ciência está sujeita a ataques de quem espera respostas fáceis e inquestionáveis para problemas difíceis.

É inegável que estamos em uma época de anticiência, em que a divulgação de informações como o terraplanismo, a conceituação do nazismo como um movimento político de esquerda e supostos efeitos negativos da vacinação, além da divulgação de informações falsas sobre economia e política, o que vem causando inúmeros impactos negativos na sociedade, é propiciada pela facilidade de comunicação, como as redes sociais e aplicativos de troca de mensagens (vide *WhatsApp*) e a horizontalização da produção de informações, em que igualam-se, perante a população, pessoas que dedicaram suas vidas profissionais e acadêmicas a aprofundar-se em determinadas áreas de conhecimento e pessoas sem qualquer conhecimento, nem mesmo superficial, sobre estas áreas, com atores sociais outrora entendidos apenas como receptores de informação, que passaram a assumir novos papéis, questionando, criticando, sugerindo, compartilhando e produzindo independentemente conteúdo midiático (DAL PIAN, 2015).

Seriam, utilizando-se da metáfora de Carl Sagan, os demônios que buscam apagar a vela da ciência.

É um fenômeno potencializado pelas comunicações pós-massivas. Lemos e Lévy (2010), ao observar a evolução das mídias, as classificam em duas categorias. As massivas são aquelas que possuem apenas a função de informar, tem o início na Revolução Industrial e pressupõem sempre uma rede telemática inexistente. Já as mídias pós-massivas, são aquelas que além da informação, tem a interação resultante de uma conversação coletiva, fruto das novas mídias, principalmente no âmbito do ciberespaço, tem a rede telemática como potencializadora de suas ações. É uma nova

forma de “fazer sociedade”, já que são baseadas em uma comunicação de um para um (LEMOS; LEVY, 2010 apud ARAUJO; XAVIER; BURGOS, 2015).

Desta forma, para consolidação e proteção da ciência, é necessário um grande movimento de divulgação científica, de acordo com as atuais cibercultura e nova cultura do conhecimento, que, segundo Jenkins:

(...) surge ao mesmo tempo em que nossos vínculos com as antigas formas de comunidade social estão se rompendo, nosso arraigamento à geografia física está diminuindo, nossos laços com a família estendida, ou mesmo com a família nuclear, estão se desintegrando, e nossas alianças com Estados-Nações estão sendo redefinidas. (JENKINS, 2014, p. 56-57)

Essa quebra de vínculos, como já afirmado, também se aplica ao respeito às autoridades científicas, havendo uma necessidade cada vez maior de reafirmação da importância da ciência e de sua divulgação. Tal importância é destacada por Dal Pian:

Diante do reconhecimento que os avanços científicos e tecnológicos implicam em transformações sociais cada vez mais significativas, na contemporaneidade, pode-se situar a ciência como parte essencial da cultura humana. Essa visão, por sua vez, reforça a necessidade de se ampliar o diálogo junto à sociedade e incrementar a compreensão pública, não apenas dos resultados das pesquisas científicas, mas, principalmente, da própria natureza da atividade científica, numa perspectiva mais ontológica. (DAL PIAN, 2015, p. 4)

Contudo, é importante observar que a horizontalidade das relações, que já citamos, não é necessariamente negativa e pode auxiliar no trabalho de disseminação de informações e educação. As instituições educativas (escolas e universidades), também são exemplos marcantes para explicar a ruptura na verticalização do processo de aprendizagem. Os conteúdos transmitidos nas salas de aula, palestras, mesas redondas, simpósios, colóquios e etc. podem ser amplificados pela cibercultura. Por meio dos aparatos digitais, redes sociais, aplicativos, sites de busca e comunidades de conhecimento (comunidades *on-line*), os usuários puderam encontrar novos olhares e opiniões a respeito dos conteúdos transmitidos naqueles espaços. Neste contexto, ainda é necessário explicitar que os conteúdos que não foram assimilados por completo podem ser esclarecidos dentro dos ambientes virtuais; em fóruns especializados ou em

comunidades *on-line*. Essa reflexão nos permite concluir que os usuários conseguiram estabelecer um novo vínculo social com as organizações educacionais, introduzindo para estas novos valores e experiências (ARAUJO; LINS; GOMES, 2015)

É necessário que o cientista abandone o ambiente hermético da Academia, deixando de lado o estereótipo de alguém aquém do convívio social, comunicando-se apenas com seus pares, passando a assumir um papel social de “estabelecer espaço de diálogo com outros campos e grupos, inclusive extra Academia, onde possa haver questionamentos e discussões críticas sobre diversas produções e temáticas.” (REALLE; MARTYNIUK, 2016, p. 3).

6 CONCLUSÃO

Neste artigo, apresentamos a importância da divulgação científica, apresentando sua evolução nos meios de comunicação de massa, saindo da televisão, especialmente com Carl Sagan, aos canais de *YouTube*, exemplo da comunicação pós-massiva, dado o atual ambiente de comunicação caracterizado pela disseminação da internet e pela cultura da conexão.

O Estado tem por dever a garantia de direitos sociais, como o direito à educação, estabelecido na Constituição, sendo, portanto, direito fundamental, através de ações positivas (*facere*), contudo, por mais que seja eficiente (e, convenhamos, o Estado brasileiro não o é), o século XXI traz desafios cada vez maiores neste campo.

A educação a ser promovida pelo Estado, com o cumprimento de exigências de qualidade e inclusão, enfrenta forte (e inexplicável) resistência de diversos setores da população, que se utilizam da mídia pós-massiva para a disseminação da anticiência, instituindo-se novas ferramentas para os “demônios” que assombram o mundo e atacam a chama iluminada da vela, na analogia poética de Carl Sagan.

Confirmamos, ao longo de nosso trabalho, nossa tese, de que o Estado necessita da atuação da sociedade civil para a concretização de um direito tão importante, posto que preparador de uma sociedade que pode, no futuro, suprir suas próprias vulnerabilidades. Desta forma, é necessário que os indivíduos atuem para a concretização deste direito, utilizando-se das ferramentas pós-massivas.

A divulgação científica não é apenas importante, mas essencial para os próximos pontos da humanidade e para que superemos este momento, para garantia da perpetuação da sociedade pós-revolução científica, devendo ser confundida e difundida.

REFERÊNCIAS

ACHENBACH, Joel. **Why carl sagan is truly irreplaceable**. 2014. Disponível em: <<https://www.smithsonianmag.com/science-nature/why-carl-sagan-truly-irreplaceable-180949818/>>. Acesso em: 25 maio 2019

ARAUJO, Stela; LINS, Dannilo de Loiola; GOMES, Ana Cecília Aragão. Vínculos Sociais e Perfis Digigráficos: uma análise sócio-comunicacional do caso ferramentados e imersos. In: INTERCOM, 18., 2015, Natal. **Anais...**. Natal: Intercom, 2015. Disponível em: <<http://www.portalintercom.org.br/anais/nordeste2015/resumos/R47-0077-1.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2019.

AZEVEDO, José et al. Os processos de Mediação de ciência em televisão: Efeitos sobre a sua eficácia comunicativa. In: **Revista de Ciências e Tecnologias de Informação e Comunicação** – Prisma.com. N. 01. Porto: 2005. Disponível em <https://ojs.letras.up.pt/ojs/index.php/prismacom/article/view/2147/1980> Acesso em 08 abr. 2019.

BARRETO, Fabio. **Cosmos: Uma jornada pela imaginação aos limites da Ciência**. 2014. Disponível em: <<https://www.b9.com.br/46300/cosmos-uma-jornada-pela-imaginacao-aos-limites-da-ciencia/>>. Acesso em: 25 maio 2019

BBC BRASIL. **Como cientistas brasileiros colonizaram o YouTube**. 2017a. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/tecnologia/noticia/como-cientistas-brasileiros-colonizaram-o-youtube.ghtml>>. Acesso em: 21 maio 2019.

BBC BRASIL. **Manual do mundo, professor jubilut e nerdologia: a ciência que faz sucesso no YouTube**. 2017b. Disponível em: <<https://www.metrojornal.com.br/estilo-vida/2017/11/27/manual-do-mundo-nerdologia-jubilut-youtubers-ciencia-educacao-youtube.html>>. Acesso em: 10 maio 2019

BELLONI, Maria Luíza. **Educação à distância**. 7 ed. São Paulo: Autores Associados, 2015

BOBBIO, Noberto, trad COUTINHO, Carlos Nelson. **A era dos direitos**. 6 reimp. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004

BONAVIDES, Paulo. **Curso de direito constitucional**. 27 ed. atual. São Paulo: Malheiros, 2012.

BONIFÁCIO, Artur Cortez. **O direito constitucional internacional e a proteção dos direitos fundamentais**. Coleção Professor Gilmar Mendes, v. 8. São Paulo: Método, 2008.

BRASIL. Código Brasileiro de Autoregulação Publicitária (CONAR).

BUENO, Wilson da Costa. Jornalismo Científico. In **Ciência e Cultura**. p. 1420-1427, 37 (9), setembro, 1985.

BUENO, Wilson Costa. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, [S.l.], v. 15, n. 1esp, p. 1-12, dez. 2010. ISSN 1981-8920. Disponível em:

<<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6585>>. Acesso em: 10 maio 2019.

CANOTILHO, J. J. Gomes. **Direito constitucional e teoria da constituição**. 6 ed. Coimbra: Livraria Almedina, 1993

CARVALHO, Mariela Costa. Divulgação científica no Youtube: Narrativa e Cultura Participativa nos canais Nerdologia e Peixe Babel. In: XXXIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. **Anais Eletrônicos**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação - Intercom, 2016. Disponível em:

<<http://portalintercom.org.br/anais/nacional2016/resumos/R11-2014-1.pdf>> Acesso em: 25 abr. 2019.

DAL PIAN, Luiz Fernando. Aproximações entre Comunicação Pública da Ciência e Entretenimento no YouTube: uma análise do canal Nerdologia. In: XVII CONGRESSO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO NA REGIÃO NORDESTE. **Anais eletrônicos**. Natal: Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação - Intercom, 2015. Disponível em:

<<http://www.portalintercom.org.br/anais/nordeste2015/resumos/R47-2766-1.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2019.

DIMOULIS, Dimitri e MARTINS, Leonardo. **Teoria geral dos direitos fundamentais**. 2 ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2010

GOTTI, Alessandra. **Direitos sociais**: Fundamentos, regime jurídico, implementação e aferição de resultados. São Paulo: Saraiva, 2012.

HARARI, Yuval Noah. **Sapiens**: Uma breve história da humanidade. 27 ed. Porto Alegre: L&PM, 2017.

JENKINS, Henry; GREEN, Joshua; FORD, Sam. **Cultura da conexão**: criando valor e significado por meio da mídia propagável. São Paulo: Aleph, 2014.

REALLE, Manuella Vieira e MARTYNIUK, Valdenise Leziér. Divulgação científica no Youtube: a construção de sentido de pesquisadores nerds comunicando ciência. In: XXXIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. **Anais Eletrônicos**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação - Intercom, 2016. Disponível em: <<http://portalintercom.org.br/anais/nacional2016/resumos/R11-0897-1.pdf>> Acesso em: 25 abr. 2019.

SAGAN, Carl. **O Mundo assombrado pelos demônios**: a ciência como uma vela acesa no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

SIQUEIRA, Denise da Costa Oliveira. Televisão e divulgação científica. **ComCiência**, Campinas, n. 100, 2008. Disponível em <http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542008000300014&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 de abr. 2019.

SILVA, Henrique César. O que é divulgação científica? In: **Ciência & Ensino**, [S.l.], v. 1, n. 1, 2006. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/clebersonmoura/o-que-divulgao-cientifica-henrique-csar-da-silva>> Acesso em: 20 maio 2019.

SOARES, Giselle; SCALFI, Grazielle. **Televisão**: programas e séries sobre ciência vão muito além da diversão. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 67, n. 2, p. 62-63, Abril/Junho, 2015. Disponível em <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252015000200020&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 25 abr. 2019.