

**TECNOLOGIA SOCIAL ENQUANTO INSTRUMENTO DE
EMANCIPAÇÃO ATRAVÉS DA EDUCAÇÃO**
***SOCIAL TECHNOLOGY AS AN INSTRUMENT OF
EMANCIPATION THROUGH EDUCATION.***

Alexandre Chiarelli¹

Sidney Reinaldo da Silva²

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo abordar a proposta de desenvolvimento através da Tecnologia Social, compreendendo a tecnociência através de uma formação além do horizonte tecnicista, englobando os aspectos da formatação política e social. Para o avanço do processo metodológico compreende-se o uso da teoria crítica, contribuindo na identificação do processo de construção do marco analítico-conceitual, na discussão institucional e na relevância da Tecnologia Social como instrumento emancipatório dos grupos sociais. O viés utilizado no estudo aponta em pontos de conexão entre a Tecnologia Social e a educação, partindo do aparato estrutural educacional para a disseminação e aplicabilidade das propostas de Adequação Sócio-Técnica, possibilitando desta forma um percurso de avaliação das situações possíveis de resolução ou a elaboração de um processo específico para determinado caso.

Palavras-chave: Tecnologia Social; Educação Profissional; Institutos Federais; CTS.

Abstract: The present work aims to approach the development proposal through Social Technology, comprising technoscience through training beyond the technical horizon, encompassing aspects of political and social formatting. For the advancement of the methodological process, the use of critical theory is used, contributing to the identification of the process of constructing the analytical-conceptual framework, the institutional discussion and the relevance of Social Technology as an emancipatory instrument of social groups. The bias used in the study contributes to the connection between Social Technology and education, starting from the structural educational apparatus for the dissemination and applicability of the Socio-Technical Adequacy proposals, thus enabling a course of evaluation of possible situations of resolution or procedure for a particular case.

Keywords: Social Technology; Professional Education; Federal Institutes; STS.

¹Mestrando em Ciencia Tecnologia e Sociedade (IFPR), Docente no Instituto Federal do Paraná (IFPR – Campus Paranaguá). Contato: alexandre.chiarelli@ifpr.edu.br.

²Doutor em Filosofia (Unicamp), Docente no Instituto Federal do Paraná (IFPR – Campus Paranaguá). Contato: sidney.silva@ifpr.edu.br



1 INTRODUÇÃO

A discussão sobre Tecnologia Social (TS) apresenta uma relevância na construção social em um cenário de domínio dos padrões científicos e tecnológicos desenvolvidos em determinadas nações e exportados para países em desenvolvimento, as nações que realizam o consumo tecnológico, em destaque as latino-americanas, iniciaram um processo construtivo de políticas de ciência e tecnologia, como apresenta Schumacher (1982) na obra “O negócio é ser pequeno”, discutindo as questões da relevância da emancipação pela construção tecnológica direcionada de princípios locais.

Para Herrera (1995) neste cenário o desenvolvimento da TS não estaria somente em resguardar saberes tradicionais, considera também o ato de melhoria e qualificação das técnicas locais, o que vai de encontro a indicação de Dagnino, Brandão e Novaes (2009) quanto a consideração de que as políticas de ciência e tecnologia tem encontro fundamental na necessidade de elencar alternativas para o desenvolvimento do espaço em questão.

O avanço dessas alternativas visa o processo de ação da TS nas políticas de ciência e tecnologia, fundamentada segundo Neder (2010) por uma distribuição equivalente dos valores oriundos da produção executada entre os atores envolvidos.

A proposição deste benefício social ocorreu como argumenta Dagnino e Novaes (2003) paralelamente ao avanço do neoliberalismo nas últimas décadas do século XX, tendo destaque a compreensão de que a Tecnologia Convencional (TC) um dos pilares do neoliberalismo, não está alinhada com o desenvolvimento social, sendo então a TS a alternativa viável de construção.

Esta emancipação social dos atores, pode ser compreendida através do desenvolvimento da TS enquanto instrumento libertador do domínio tecnológico pelo viés educacional, segundo Dagnino e Mota (2016) tendo esse processo libertador a possibilidade de suporte de cunho profissionalizante, através de cursos de nível técnico, formação inicial e continuada, ou ainda a próprio ação de organismo educacionais como os Institutos Federais junto a grupos sociais.

Através da proposta de TS, nas instituições de ensino, no campo ou nas cidades torna-se possível compreender o recente percurso de institucionalização da CTS no Brasil, traçando um conjunto de possibilidades de desenvolvimento tecnológico em parceria com um estado de bem-estar social. .

2 DESENVOLVIMENTO DOTEXTO

As múltiplas conexões que ocorrem no âmbito das relações de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), evidenciam a necessidade de compreensão e



interação do homem de forma consciente com o plano que habita. O cidadão contemporâneo necessita de um novo modelo de pensamento que direcione tanto as instituições privadas quanto públicas, fugindo do tradicionalismo da inovação enquanto ciência e tecnologia direcionadas para a produção de bens (DAGNINO; MOTA, 2016, p.12), sendo esse processo reflexo do mundo globalizado, a possibilidade de transformar essa realidade passa pela compreensão da ciência e tecnologia enquanto instrumentos libertadores que possibilitem ao indivíduo uma plena interação social.

Visando a construção desse novo paradigma é preciso um processo de emancipação no âmbito da ciência e tecnologia, sendo este processo elaborado através de uma nova conscientização, porém neste momento no plano da compreensão e da tomada de posicionamento crítico perante os discursos apresentados, sendo estes caracterizados por um objetivo científico muito bem definido, porém dificilmente apresentado, todavia ainda é possível o processo de democratização da tecnologia inserida em um aspecto mais democrático no seu design e desenvolvimento (NEDER, 2010, p.48)

O desenvolvimento dos estudos sobre CTS tem caráter essencialmente interdisciplinar, de maneira a fundamentar o processo de compreensão através de pontos de observação distintos, são estes elementos diversos que evidenciam-se na elaboração dos aspectos do saber historicamente construído, sendo que por vezes em determinado período a compreensão estivesse calcada em uma determinada área de conhecimento, o movimento de ação da contemporaneidade não permite uma visão linear dos fatos, desta forma torna-se necessário o contraste dentro do sistema de ensino constituindo visões alternativas ao elemento constituído, desvendando características e pressuposto que estavam camuflados nos meandros do saber apresentado (ANGOTTI e AUTH, 2001).

O enfoque de CTS visa compreender as relações, possibilitando aos indivíduos a instrumentalização efetiva para a busca pelo pleno exercício da cidadania, porém esse processo ocorre quando torna-se possível compreender os aspectos sociais do desenvolvimento técnico-científico, e as problemáticas



resultantes do avanço técnico-científico (VAZ, FAGUNDES e PINHEIRO,2009 ,p.106)

É neste cenário que apresenta-se a proposta de Tecnologia Social (TS), compreendida como um agrupamento de técnicas, procedimento ou elementos produtórios, elaborados em função de auxiliar na resolução de problemas sociais, e que esteja englobada em quesitos que possibilitem uma fácil aplicação, um custo reduzido e um impacto social comprovado (DAGNINO, BRANDÃO e NOVAES, 2004), tomando a TS como ótica de observação da CTS gradativamente compreende-se a similitude com a ciência que permite um benefício comum, através da tecnologia que torna autosuficiente o cidadão em consonância de uma esfera social que se habita.

A TS tem efetiva participação na institucionalização da CTS, na consolidação deste campo através de diversos elementos, os quais pode-se destacar o suporte na implementação da CTS em diversas instituições, tais como os cursos de cooperativismo nos Institutos Federais ou disciplinas e cursos de CTS em nível superior ou cursos de pós-graduação.

A proposta de rede vislumbra a estruturação do marco analítico-conceitual da Tecnologia Social (TS), como uma possibilidade alternativa aos elementos apresentados pela Tecnologia Convencional (TC), e paralelamente a isso uma organização em rede, interligando os diversos atores presentes nas relações sociais que são ou podem vir a ser discutidas (DAGNINO, BRANDÃO e NOVAES, 2004).

A TS é apresentada no primeiro momento como um sistema de técnicas, produtos ou metodologias desenvolvidas em função de efetivas possibilidades de transformações em grupos ou comunidades. Estas comunidades têm na apropriação da TS o indicativo de organização e desenvolvimento do espaço onde tradicionalmente residem em função dos trabalhos que realizam, sendo que este trabalho pode ser redimensionado pela própria TS adequando-se com a situação contemporânea criando uma emancipação social e econômica do grupo em questão.

A conjuntura da organização em rede compreende um processo de adoção de políticas públicas de CTS para a construção de uma sociedade com equalização



da qualidade de vida entre os cidadãos, visto que a trama apresentada pela organização nesse sistema interliga todos os atores presentes no espaço social ou que venham a convergir direta ou indiretamente com este espaço. (CALLON, 1986)

A compreensão da importância e das possibilidades emancipadoras desse sistema não estão restritas as últimas décadas no século XX, podemos compreender a contextualização dessa instrumentalização ainda nas primeiras décadas do século XX, na Índia, com a valorização do uso da roca de fiar (o Charkha, para os indianos) como sistema de produção têxtil para diversos grupos sociais.

Torna-se necessário salientar que neste período, a Índia era colônia britânica, e sofria um processo de absorção dos hábitos, costumes e produtos britânicos. Desta forma um movimento liderado por Mahatma Ghandi, entre 1924 e 1925, compreendeu a valorização de uma tecnologia antiga, com incremento modernizador (HOBBSAWN, 1991) nesta atividade através das representações dos tecidos e da distribuição deles no mercado.

A movimentação de Gandhi resultou na valorização e resistência desta população contra o sistema de castas, a injustiça social e a ação abusiva dos colonizadores (DAGNINO, BRANDÃO e NOVAES, 2004).

Este processo de produção tradicional que incorpora características da produção atual na sua construção, também teve grande importância na conscientização política dos indivíduos que através de um elemento nativo da localidade conseguiram identificar a relevância deste como fundamentação da sua coletividade.

O processo de produção coletiva apresentado, pode ser compreendido como um crescimento da produção interna respeitando os valores locais, visto que retoma o modelo de produção local respeitando suas características e o congrega a uma leitura dos fatos contemporâneos possibilitando uma simbiose, e formando um arranjo produtivo local atualizado (HERRERA, 1995).

Visando a construção de um marco analítico-conceitual são reunidas diversas concepções de formação, estruturando uma plataforma de conhecimento



multidisciplinar, elemento característico da CTS, onde é possível de constatar quando analisamos o caso apresentado, referente ao Charkha, a possibilidade de compreendê-lo através de várias óticas do conhecimento, sendo que cada uma delas pode ofertar contribuições efetivas.

A partir da década de 1960, ocorre um frenético processo de desenvolvimento econômico em nações periféricas caracterizado pelo uso da TC, sendo está já obsoleta em diversos países desenvolvidos, como resultado dessa expansão em 1973, é apresentada a obra "*Small is beautiful: economics as if people mattered*" (O negócio é ser pequeno, em português), autoria de Ernest Schumacher em consonância com um grupo de pesquisadores que indicava um processo tecnológico de custo reduzido, em pequena escala e considerando a dimensão ambiental de cada comunidade em específico, uma contraposição a TC deteriorada que estava em expansão nos Estados periféricos do globo (SCHUMACHER, 1982).

Durante a segunda metade da década de 1970 e a década seguinte emergiu em nações desenvolvidas, como por exemplo a Alemanha, a proposta de Tecnologia Apropriada (TA), que visava minimizar a pobreza existente em Estados periféricos, vislumbrava o aproveitamento de fontes de energia renováveis e a consolidação de uma consciência ambiental. Nesse cenário adentra a participação comunitária para a escolha do modelo tecnológico adequado ao seu espaço de vivência, ganhando força a negativa aos processos tecnológicos de uso intensivo de capital e poupadores de mão-de-obra, a importância passa a estar direcionada para a geração de renda em conjunto com uso sustentável do espaço, resultando em outros benefícios sociais para aquela determinada comunidade.

Durante a década de 1980, a compreensão linear da TC que direciona a pesquisa científica, passa a pesquisa tecnológica, ao desenvolvimento econômico e por fim o desenvolvimento social, ganha a concorrência da TS, especialmente pela crítica ao contexto socioeconômico e político evidente nas nações periféricas, como por exemplo o Brasil, que resultava em crises cíclicas, hiperinflação e desemprego descontrolado, resultado na participação da proposta de Tecnologia Social e



conseqüentemente de CTS na elaboração da política de ciência e tecnologia nos países latino-americanos durante esta década.

Existem críticas ao sistema tecnológico social, sendo que estas estão por vezes direcionadas a um processo de desqualificação deste modelo, pois cita a permanência dos trabalhadores em suas localidades de origem como uma redução no número de trabalhadores presentes nos centros urbanos e industriais.

Outra crítica a TS direciona que ocorre um resgate de tecnologias defasadas, porém os teóricos que utilizam essa abordagem compreendem a tecnologia somente enquanto uma evolução linear (NEDER, 2010), não visam uma discussão no ambiente de que a sociedade é formada enquanto uma múltipla rede de relações.

Porém é possível identificar que a manutenção da utilização massiva da TC atende somente aos interesses de uma elite dominante, pois “a tecnologia cumpriria dupla função: no nível material, mantém e promove os interesses de grupos sociais dominantes (...) no nível simbólico, apóia e propaga a ideologia legitimadora desde sociedade, sua interpretação de mundo e a posição que nele ocupam” (DICKSON apud DAGNINO, BRANDÃO e NOVAES, 2004).

Ainda durante a década de 1980, enquanto o modelo tecnológico social ganhava espaço nas políticas latino-americanas, também estava em evidência no cenário internacional o avanço das políticas neoliberais, em ampla aplicação nos Estados Centrais, ela avançou gradativamente para os Estados Periféricos, levando consigo um dos seus pilares fundamentais, a Tecnologia Convencional, ainda resultante das ações mercadológicas de “oferta e demanda”, que passou a ser combatida através da Teoria da Inovação Social que situava entre atores e localidade um processo onde os atores em função de múltiplos critérios produziram um conhecimento que seria utilizado na própria localidade.

A Inovação Social caracterizaria enquanto produto, o conhecimento, a forma de desenvolver a estrutura da ação, pois na Tecnologia Social não existe a transposição de um modelo produtivo para outro local sem considerar as especificidades da comunidade de origem e da comunidade de destino.



A ação dos atores com suas singularidades e em paralelo a isso a características da localidade são fatores de suma importância. Para que uma ação de inovação social seja aplicada é necessário um novo processo de análise profunda dos atores sociais envolvidos em uma nova comunidade, considerando elementos únicos daquele espaço (DAGNINO, 2014).

Compreendendo as relações entre os Estados centrais e os Estados periféricos, assim como o direcionando da TC do centro para a periferia sem considerar as especificidades locais, vislumbra-se a possibilidade da TS ser discutida como um elemento catalisador das potencialidades dentro do espaço periférico sem a necessidade de importar uma TC de um Estado de centro. Através dessa relação a TS ganha caráter de inovação social (DAGNINO e GOMES, 2002), como um processo que os atores em função de múltiplos critérios elaboram um conhecimento que será utilizado no próprio local, levando em consideração especificidades e potencialidades próprias daquele espaço historicamente construído.

O processo de inovação social engloba a ampla situação que abrange a pesquisa, o desenvolvimento tecnológico e a introdução dos novos métodos de gestão, para cumprir a totalidade das ações de análise da realidade local levando a um conjunto de conhecimentos que objetiva o crescimento dos arranjos produtivos locais que direciona-se para a satisfação das necessidades da comunidade em questão (HERRERA, 1995).

Toda a construção inovacionista no âmbito social tem no fundamento da pesquisa o processo de Adequação Sociotécnica (AST), espaço que trabalha com a dimensão processual da TS, considerando que a Tecnologia Social é em si mesma uma construção social, um elemento político, e não somente um produto (DAGNINO, 2014). O sistema operacionalização da AST estruturam o sentido da sua existência quando possibilitam aos atores envolvidos na comunidade que as atividades de TS gerem a sustentabilidade do espaço, fornecendo uma alternativa viável perante as instituições convencionais.



O processo de AST não está direcionando somente para a leitura do processo científico e sua resignificação através de instrumentos tecnológicos, esse processo também aborda os aspectos de caráter socioeconômico e ambiental provenientes de possíveis alterações realizadas em um período anterior a aplicação da TS. Torna-se necessário evidenciar que a construção desse processo pode abranger tanto áreas rurais quanto urbanas, visto que podemos considerar ações rurais como, por exemplo, as cooperativas agrícolas e também espaços urbanos através de Redes de Economia Solidárias (RES).

O processo de AST tem funcionalidade através da leitura compreensiva da comunidade a ser trabalhada, e também na compreensão das necessidades locais de acordo com as funções dos atores englobados na tarefa. Sendo possível concepções de AST de acordo com a necessidades local, partindo da modalidade mais simples até a elaboração mais complexa para aplicação de uma TS, Dagnino e Novaes (2003), apresentam sete modalidades de AST:

1. *Uso* – O simples uso da tecnologia (...) antes empregada (...), ou a adoção de TC, com a condição de que se altere a forma como se reparte o excedente (...)
2. *Apropriação* – concebida como um processo que tem como condição a propriedade coletiva dos meios de produção (...)
3. *Revitalização* – significa não só o aumento da vida útil das máquinas e equipamentos, mas também ajustes, recondicionamento e revitalização do maquinário (...)
4. *Ajuste do processo de trabalho* – implica a adaptação da organização do processo de trabalho à forma de propriedade coletiva dos meios de produção (...)
5. *Alternativas tecnológicas* – implica a percepção de que as modalidades anteriores (...) não são suficientes para dar conta da demanda (...) sendo necessário emprego de tecnologias alternativas à convencional.
6. *Incorporação de conhecimento científico-tecnológico existente* - resulta do esgotamento do processo sistemático de busca de tecnologias e na percepção de que é necessário a incorporação à produção de conhecimento científico-tecnológico (...)
7. *Incorporação de conhecimento científico-tecnológico novo* – resultado do esgotamento do processo de inovação (...) Atividades associadas a esta modalidade são processos de inovação de tipo radical que tendem a demandar o concurso de centros de pesquisa e desenvolvimento ou universidades.

Através da estrutura das modalidades de AST torna-se possível observar uma relação próxima do cenário educacional brasileiro, espaço onde as discussões referentes a CTS estão fundamentalmente presentes no âmbito do ensino superior e dos sistemas de pós-graduação, reflexo dos desdobramentos da CTS na educação



brasileira oriundos da década de 1980, assim como ocorreu neste período nos demais países latino-americanos, conforme a articulação entre CTS e as políticas de organização dessas nações (HERRERA, 1995). Porém ainda são carentes as políticas de CTS direcionadas a educação básica, tornando-se um elemento que dificulta a apropriação das relações de ciência, tecnologia e sociedade, pela comunidade escolar, considerando este o espaço adequado a essa discussão que possibilitaria um discurso entre Tecnologia Social e a formação do estudante.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relação educacional fortalece, e posteriormente sustenta o desenvolvimento de famílias, comunidades, cidades ou nações, estar compreendendo o funcionamento da sociedade enquanto rede de interdependência, e o desenvolvimento da ciência e tecnologia enquanto instrumentalização decorrente do processo educacional tem fundamental importância no crescimento do bem estar social.

A análise da sociedade enquanto rede possibilita ao indivíduo vislumbrar que fatores como a produção em larga escala, o consumo desenfreado ou a poluição, tem resultado direto na sua vivência cotidiana.

Enquanto o desenvolvimento da ciência e tecnologia decorrente do processo educacional oferece ao indivíduo a possibilidade de interagir plenamente no âmbito social, sendo conhecer dos interesses por vezes ocultos por detrás de propagandas elaboradas por experientes agências de marketing para multinacionais ou o próprio governo local.

O cidadão que compreende o olhar CTS, não observa o panorama enquanto estruturas desligadas, este direciona a sua participação no âmbito social de forma crítica, deixando para trás a idéia de que a ciência e tecnologia são estruturas lineares.

A carência de políticas de CTS direcionadas a educação básica no sistema educacional brasileiro trava o processo de apropriação dessas relações a camada populacional que mais será beneficiada com esse modelo. Deste modo o processo



de institucionalização da CTS tem a necessidade de propagar e visar a inserção dessa discussão no âmbito da educação básica, possibilitando inclusive um método de contextualização do saber historicamente discutido nos estabelecimentos de ensino.

A possibilidade de compreender que o saber dialogado nas áreas de ciências exatas, ciências humanas e linguagens não está desligado da vivência cotidiano fora das salas de aula, ele existe de forma intrínseca no meio em que vivemos, e a possibilidade de observar essas relações no próprio espaço de convivência apresenta a condição de emancipação ao estudante.

REFERÊNCIAS

ANGOTTI, J. A.; AUTH, M. A. **Ciência e Tecnologia: implicações sociais e o papel da educação.** Ciência e Educação, vol. 7, n.1, 2001, p.15-27. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132001000100002> acessado 11/07/2018

CALLON, M. **Algunos elementos para una sociologia de la traducción: la domesticación de las vieiras y los pescadores de la bahía de St. Briec.** In: LAW, J. Power, Action, and belief: A new sociology of knowledge? Londres: Routledge and Kegan Paul, 1986. p.196-233. Disponível em http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:AHxAS3CHAYEJ:www.brunolatuourenespanol.org/00_cartografia_imagenes/CALLONTRADUCCIONVIEIRAS.DOC+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br acessado em 26/07/2018

DAGNINO, R. **Tecnologia Social: contribuições conceituais e metodológicas.** Campina Grande: EDUEPB, 2014. Disponível em <<http://books.scielo.org/id/7hbdtpdf/dagnino-9788578793272-00.pdf>> acessado em 01/08/2018

DAGNINO, R.; BRANDÃO, F. C.; NOVAES, H. T. Sobre o marco analítico-conceitual da Tecnologia Social. In: Antonio de Paulo *et al* (org). **Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento.** Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004. P.15-64. Disponível em <http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/18_ref_capes/arquivos/arquivo_110>

DAGNINO, R.; MOTA, L. **A importância da ciência, tecnologia e inovação no contexto dos Institutos Federais: desenvolvimento local, sustentabilidade e emancipação social.** In: ESOCITE 2016. Curitiba. Anais do ESOCITE. Curitiba: UFPR, 2016. P. 1-15. Disponível em



<http://www.esocite2016.esocite.net/resources/anais/6/1472061373_ARQUIVO_LuziaMatosMota.pdf> acessado em 26/07/2018

DAGNINO, R.; NOVAES, H. T. **Adequação sócio-técnica e economia solidária.** Campinas: Unicamp, 2003. Disponível em <web.uaemex.mx/esocite/esocite2004/docs/AdequaCAo_socio_tecnica.doc> acessado em 26/07/2018

HERRERA, A. **Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita.** Revista Redes. Centro de estudios e investigaciones. v.2, n.5, dezembro. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes, 1995. p 117-131. Disponível em <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90711276005>> acessado 04/08/2018

HOBBSAWN, E. **Era dos Extremos: o breve século XX - 1914-1991.** 2º ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1991.

NEDER, R. T. (org.) **Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia.** Brasília: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina/ CDS/UnB/Capes, 2010. Disponível em <<http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/babel/textos/neder-feenberg.pdf>> acessado 18/08/2018

SCHUMACHER, E. F. **O negócio é ser pequeno.** 4º ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1982. Disponível em <http://agasim-m.ccems.pt/pluginfile.php/26910/mod_resource/content/0/e_f_schumacher_-_o_negocio_e_ser_pequeno_1_.pdf> acessado 11/08/2018

VAZ, C.R.; FAGUNDES, A. B.; PINHEIRO, N. A. M. **O surgimento da ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na educação: uma revisão.** In: I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. 1º, 2009, Curitiba. Anais do Sinect. Curitiba: UTFPR, 2009. P.98-116. Disponível em <www.sinect.com.br/anais2009/artigos/CTS.pdf> acessado 04/08/2018