

CONTRIBUIÇÕES DO USO ASSOCIADO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Larissa Daiane Braff de Souza / Faculdade Adventista Paranaense / larissabraff@gmail.com

Maria Júlia Sobreiro Lôbo Dias / Faculdade Adventista Paranaense / mariajuliasld@gmail.com

Sarah Cristina Aragão / Faculdade Adventista Paranaense / sarinha.aragao@gmail.com

Wanderson Rocha Oliveira / Faculdade Adventista Paranaense / woliveira.enf@gmail.com

Márcio Fraiberg Machado / Faculdade Adventista Paranaense / profmarciofraiberg@gmail.com

Resumo

A escola tem como principal função atuar de forma a expandir os mais diferentes conhecimentos. Como promotora do saber, deve atuar de forma a levar os estudantes a entenderem a importância de associarem o saber científico e as tecnologias que se dispõem a fim de conseguirem progressos nos estudos. Objetivou-se descrever as relações da tríade CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade, como metodologia para o ensino de ciências. Trata-se de uma pesquisa de caráter descritivo, exploratório de abordagem qualitativa, do tipo revisão de literatura. Realizada busca nas bases de dados SciElo (Scientific Electronic Library Online) e CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) de publicações entre os anos de 2015 a 2019. Como critério de inclusão foram utilizados: trabalhos que abordassem a temática apresentada, publicados completos em língua portuguesa, e que não fossem teses, monografias, dissertações. Os trabalhos selecionados foram organizados em três categorias: relação da sociedade com a tecnologia, apresentando a evolução tecnologia dos últimos anos e como esta pode ser utilizada nos mais diversos segmentos sociais e ainda na educação; paralelos entre a tecnologia e o ensino de ciências: aborda as tecnologias como recursos lúdicos e inovadores para o ensinar de ciências; relação entre o ensino de ciências e a sociedade: foi apresentado que o ensino de ciências pode contribuir para melhor socialização cultural e a construção do pensamento real sobre os fenômenos do dia a dia. Ao refletirem sobre o tema, os alunos poderão desenvolver a capacidade de propor alternativas aos problemas sociais e cumprir o papel cidadão. Ao refletir sobre a relação da tríade CTS e propor o uso da mesma no ensino de ciências, é possível pensar sobre as formas de ensino atuais e propor melhorias e adaptações ao mesmo.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Sociedade. Tecnologia. Educação.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com as competências gerais da Educação Básica compostas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), algumas das demais funções da escola como local de aprendizagem é “valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva”.

Torna-se evidente a partir dessa homologação uma das funções a ser exercida por parte daqueles que se encontram no papel de lecionar para o futuro da nação. É preciso

ênfatizar para os estudantes a importância de alinhar o conhecimento social, científico e tecnológico para que haja progressos no ambiente convivido (BRASIL, 2018).

Para isso, portanto, se faz necessário conhecimento prévio, compreensão a respeito da formação histórica da sociedade, como ela se dá nos dias atuais e de que forma utilizar a tecnologia como ferramenta propulsora de saberes. Em se tratando do ensino de ciências, a BNCC também cita os deveres de avaliar os efeitos políticos, socioambientais e culturais da ciência e suas tecnologias para promover possibilidades mediante a sociedade atual, consciência nas atitudes pessoais, tais como autonomia, empoderamento, respeito, responsabilidade, resiliência e determinação.

Atualmente, são constatações nesse cunho que se fazem presentes nas academias. Contudo, é preciso compreender que nem sempre foi assim, pois como afirma Adell (1997), o ser humano é produto de suas criações. Logo, evolui constantemente, pois o ser humano procura criar cada vez mais.

Ao longo da história, a produção científica e tecnológica brasileira focava, principalmente, nos interesses da comunidade internacional e estava indiferente à realidade brasileira. A partir da década de 1950 as políticas científicas e tecnológicas passaram por intenso processo de estabelecimento, pois visava o crescimento e progresso do país.

No final deste período até a década de 1970, a produção tecnológica e científica do Brasil estiveram, quase que exclusivamente, sob o domínio do Estado (incluindo as produzidas nas universidades). A tecnologia se manteve sustentada em órgãos setoriais e era destinada a resolução de problemas práticos e utilização nos setores de produção e defesa.

Nascimento et al., (2010), aborda que a partir dos anos 1990 a necessidade de analisar a interação que existe entre ciência, tecnologia e sociedade tornou-se explícita, deixando clara a falta de relação dessa produção com as necessidades da maioria da população brasileira.

Atualmente entende-se que a ciência se materializa em tecnologia e que esta última traz consigo a ideia de desenvolvimento do país. A partir disso, fica evidente a

necessidade de estímulo da vinculação entre ciências, tecnologia e sociedade, e a importância de levar esse tema até às salas de aula.

O tempo passou, houve progresso na área da ciência e na tecnologia, o que influenciou diretamente a mudança na sociedade. Surgem novos perfis de gerações, e com elas, novas demandas, inclusive na área da educação. Embora ainda haja fortes traços tradicionais nas abordagens educacionais, é de conhecimento geral que há necessidade de alterações na maneira de lecionar aos alunos pós-modernos.

Sabendo da importância de um ensino contextualizado e abrangente para o público em questão, torna-se importante a reflexão de como as aulas têm sido elaboradas, com uma ênfase especial ao ensino de ciências, pois há divergências no ambiente educacional, uma vez que se tem alunos digitais sendo submetidos a metodologias analógicas. Segundo Imbernón (2000, p. 89-90), é preciso:

análise da obsolescência dos processos, dos materiais e das ferramentas de aprendizagem existentes; diagnóstico das novas necessidades dos alunos; busca de novas motivações dos alunos para a aprendizagem; grande influência do meio social na aprendizagem; busca de novos métodos; gestão coletiva da aprendizagem; utilização dos meios tecnológicos; formação permanente como parte intrínseca da profissão de educar e como compromisso na aprendizagem durante toda a vida.

Visando um diálogo a respeito de possíveis melhorias nas escolas, este artigo teve como objetivo dissertar a respeito da relação entre as novas gerações com a tecnologia, como utilizar dos avanços tecnológicos em prol do ensino-aprendizagem com enfoque no ensino de ciências, a fim de que haja engajamento por parte dos alunos e significância nas suas vidas sobre o que aprenderam.

2. MÉTODO

A presente pesquisa adotou a linha qualitativa com caráter descritivo exploratório do tipo revisão de literatura, acerca da relação existente entre ciência, tecnologia e sociedade aplicadas ao ensino de ciências, cujos objetivos foram realizar um levantamento de artigos científicos nas bases de dados relacionados à temática.

Entende-se por pesquisa bibliográfica a revisão de literatura a partir do levantamento de referências teóricas já estudadas. Segundo Gil (2014), ela é elaborada com base em material já publicado com o objetivo de analisar posições diversas em relação a

determinado assunto e tem como vantagem a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que se o investigador fosse pesquisar diretamente.

Para a realização deste estudo, foi feito um levantamento de dados através de livros de referência, artigos científicos presente em base de dados informatizados Scielo (Scientific Eletronic Library Online) e Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) que possuem menção ao assunto em questão.

Como critérios de inclusão para esta pesquisa foram utilizados: artigos encontrados nas bases de dados citadas sobre a temática ciência, tecnologia e sociedade, mais especificamente sobre a sua relação com o ensino de ciências, com os seguintes descritores: ensino de ciências, sociedade, tecnologia, ciências. Foram excluídas as publicações do tipo: artigos que não faziam referência a temática dessa pesquisa, artigos em língua estrangeira e artigos com textos incompletos ou indisponíveis na íntegra para o acesso.

Conforme a análise da literatura previamente selecionada nas bases de dados citadas, foi realizada a seleção de 73 (setenta e três) referências bibliográficas especificamente, como critério de avaliação somente 25 (vinte e cinco) artigos permaneceram na pesquisa e todos foram devidamente referenciados no fim da mesma. Desses 25 artigos, 9 (nove) eram do tipo pesquisa de campo; 16 (dezesesseis) do tipo revisão de literatura.

Depois da análise bibliográfica o trabalho foi dividido em três categorias na qual a primeira refere-se à relação da sociedade com a tecnologia, a segunda faz um paralelo entre a tecnologia e o ensino de ciências, e por último, a correlação entre o ensino de ciências e a sociedade. Então foram criados 3 (três) quadros com os dados: autor, título, revista e ano de publicação, o que facilita a melhor compreensão e visualização das temáticas abordadas no artigo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quadro 1 – Resultados encontrados nos 25 artigos selecionados.

Categoria	Resultados Encontrados	Artigos %	Total
Categoria 1 - Relação da sociedade com a	Relação atual entre sociedade e tecnologia	24%	6
	Caracterização das gerações Z e Alfa	24%	6

tecnologia	A necessidade de modificações nas metodologias escolares a fim de atender a demanda das gerações atuais	20%	5
Categoria 2 - Paralelo entre a tecnologia e o ensino de ciências	Aprendizado com o uso de tecnologias auxiliam no desenvolvimento do aluno como cidadão	12%	3
	Professor como mediador na utilização da tecnologia	16%	4
	Tecnologias como recursos didáticos no processo de construção do conhecimento	12%	3
	Tecnologia utilizada no aprimoramento do ensino	20%	5
Categoria 3 - Correlação entre o ensino de ciências e a sociedade	A cultura/vivência do aluno influencia no processo de aprendizagem do mesmo	16%	4
	Para atingir o aluno, o ensino de ciências precisa ser contextualizado	20%	5
	O ensino de ciências tem cunho social	20%	5
	O ensino de ciências atrelado à sociedade desenvolve o engajamento do aluno cidadão e o espírito político	16%	4

Fonte: Dados da pesquisa.

3.1 SOCIEDADE E A TECNOLOGIA

A era digital é um fenômeno que atinge diretamente o espaço escolar, pois é um lugar onde as novas gerações se encontram e toda a inovação que as acompanham. Sabe-se que a partir da invenção da internet, houveram evoluções significativas em todos os campos sociais.

A medida que o tempo passa, novas descobertas são feitas, e torna-se até complexo fazer uma análise a fim de compreender os perfis existentes atualmente na sociedade. Isso se deve muito à entrada da tecnologia como aliada do dia a dia dos indivíduos, pois, em um mundo conectado, as experiências culturais, econômicas e educacionais são amplamente compartilhadas e até modificadas. Fava (2014, p. 42) cita:

O crescimento, tanto populacional como tecnológico, produziu alterações culturais e sociais que permitiram a cada geração impor-se e desenvolver não somente as próprias ideias, mas também adotar e rotular um novo perfil por meio de

comportamento, linguagem, moda, música, arte, a forma como utilizam e vivenciam a tecnologia.

Conforme os avanços tecnológicos sucedem, gerações que antes eram catalogadas a cada vinte e cinco anos passam a ser caracterizadas a cada década (BORTOLAZZO, 2012). A partir da geração y, por exemplo, que é datada entre 1980 a 1995, a diferenciação dos novos perfis sociais ainda são pautas dos estudos científicos. Já é aceito o termo geração z, ou também conhecida como geração net, nascidos entre 1995 e 2009 e ainda a Geração Alfa, nascidos a partir de 2010.

A geração y, presenciou a evolução da tecnologia, tendo como base os computadores, televisão e a internet disponibilizada em espaços específicos (REIS, 2013). A geração z, por sua vez, nasce na transição para tecnologias ainda mais eficazes, quando a televisão perde a audiência de vez para as plataformas sociais que acabam por suprir todas as necessidades a serem julgadas.

Indalécio e Ribeiro (2017) afirmam: “Se a geração Y foi dominada pela tecnologia, a geração Z é dominada pela velocidade da tecnologia, por este motivo tendem a ser extremamente impacientes e querem tudo instantaneamente.”

A geração alfa, por fim, ainda terá mais avanços tecnológicos a seu favor. McCrindle (2013, p. 3) considera que a geração alfa usará a tecnologia de forma mais facilitadora, e “esse não foi o caso com a geração anterior que teve que fazer logon com nomes de usuários, esta geração pode apenas acessar - é touch screen, é tecnologia inteligente, intuitivo que atravessa as barreiras linguísticas”. Serão dependentes da tecnologia até nos mínimos detalhes, defendendo fielmente que não existe um universo paralelo em que o manual seja melhor que o digital.

É importante a compreensão de que o marco para a existência das novas gerações se faz a partir do manuseio da tecnologia. Tomando como base os artigos acima analisados, pôde-se concluir que as novas gerações possuem não somente domínio dos apetrechos tecnológicos, mas a necessidade do uso deles em suas rotinas, seja para meios de comunicação, transporte, trabalho e ademais. Sobre a geração z, são adeptos das redes sociais, pragmáticos, donos de uma personalidade flexível, com laços fracos e vulneráveis, prontos para se conectar em cada ocasião participando de diferentes interesses (FAVA, 2014).

Nicolas Negroponte (1995), em seu livro ‘A vida digital’ fala sobre a existência de dois tipos de ambientes, um formado por átomos, o ambiente material, e outro formado

por bytes, o ambiente digital. Ambos coexistem na vida do homem, mesmo tendo características específicas e naturezas complementemente distintas.

A hiperconexão e a proliferação das redes digitais permitiram ao homem transmitir parte de si para o mundo digital, o que possibilitou um constante trânsito entre o 'on' e o 'off' line (INDALÉCIO & RIBEIRO, 2017). É assim que a geração z, e de forma mais intensificada a geração alfa se comportam: como se as tecnologias já fossem como um membro do corpo, imprescindível, e o seu manuseio acontece simultaneamente a várias outras atividades.

Tal comportamentos dos novos perfis sociais também deságuam na maneira como se dará a aprendizagem. Em uma reportagem à Cristiane Kämpf, Mônica Fantin, coordenadora do Núcleo Infância, Comunicação, Cultura e Arte, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e uma das autoras do artigo “Crianças na era digital: desafios da comunicação e da educação” afirma que:

As crianças multitarefa, que estão habituadas a controlar diversas mídias ao mesmo tempo (navegar na internet, enviar e receber mensagens pelo celular, ouvir músicas no tocador de mp3), desenvolvem um estilo de atenção muito diferente de quem cresceu em ambiente alfabético e está acostumado a focar sua atenção no texto escrito e habituado a raciocinar em termos de um objeto preciso e específico, tendo uma atenção mais focalizada (FAVA, 2014).

E continua: “Portanto, mais que uma diferença em termos de competência técnica, importa entender que há diferentes estilos de atenção e de aprendizagem, sem responsabilizar ninguém, e que isso não significa que um não possa aprender com o outro sobre outros jeitos de aprender.” Em suma, é necessário entender qua tecnologia está implícita já na mente das novas gerações. Logo, é necessário utilizá-la ao favor social, especificamente na área da educação, onde pode contribuir grandemente.

3.2 TECNOLOGIA E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Todo esse desenvolvimento científico e tecnológico mundial e brasileiro, exerceu, e vem exercendo, forte influência sobre o ensino de ciências. Após a Segunda Guerra Mundial, a ciência e a tecnologia transformaram-se em empreendimento socioeconômico, trazendo preocupação com o estudo das ciências nos diversos níveis de ensino, a partir disso as propostas educativas dessa área procuraram possibilitar aos estudantes o

acesso às verdades científicas e ao desenvolvimento de uma maneira científica de pensar e agir (NASCIMENTO et al., 2010) .

Por isso o ensino de ciências deve visar possibilitar ao aluno a construção do conhecimento científico, se preocupando com a sua atuação dentro da sociedade. A partir disso, Silva e Barbosa (2016) considera que o avanço crescente das tecnologias de comunicação e informação está gerando transformações nos processos comunicacionais em todos os setores da sociedade, e, quando é colocado dentro do ambiente escolar, esses recursos aumentam as possibilidades de aprendizagem de modo a auxiliar nas necessidades dos alunos, promovendo o ensino de ciências para a formação cidadã.

As literaturas científicas trazem importantes questionamentos sobre o crescente uso das tecnologias na sociedade em geral e Silva e Barbosa (2016), destaca as vantagens destas nos contextos educacionais, mas afirma que o professor permanece sendo o grande facilitador da aprendizagem, atuando como mediador para que ocorra uma aprendizagem significativa.

Segundo Silva e Barbosa (2012), “as tecnologias são muito mais do que meras ferramentas: modificam os ambientes culturais e educativos, criam novos modos de comunicação e reformulam os papéis que as pessoas desempenham habitualmente”. Assim compreende que incorporadas à prática pedagógica, as tecnologias, são recursos lúdicos e plausíveis no processo de construção do conhecimento.

Silva e Barbosa (2016), apresenta que a inserção das tecnologias é indispensável para o desenvolvimento da aprendizagem, mas devem ser utilizadas de forma responsável e planejada. No Ensino de Ciências, o uso dos recursos tecnológicos provoca nos alunos maior interesse pelo que está sendo apresentado. Conceitos abstratos ganham significado e a aprendizagem acontece com mais estímulo e prazer.

3.3 ENSINO DE CIÊNCIAS E A SOCIEDADE

Viecheneski et al., (2018), no limiar de sua discussão a respeito da relação CTS, afirma que as experiências subjetivas e culturais de cada sujeito são um dos aspectos influenciadores da constituição daquilo que chamamos de educação. Neste conceito, entende-se que, havendo educadores conscientes de sua *práxis*, a deficiência do aluno para compreender o mundo físico, não necessariamente se justifica através da falta de “dom” ou má vontade do mesmo para aprender, mas pode estar vinculada ao acultramento no que diz respeito ao ensino de ciências.

Explicando o conceito da razão comunicativa de Jürgen Habermas, Pinto (1995), apresenta uma diferenciação entre os mundos objetivo, social e subjetivo, que distinguem o pensamento dos indivíduos. Sendo assim, as interpretações variam de acordo com a realidade social e natural do sujeito, bem como suas crenças e valores, que são fruto da união entre o objetivo e o subjetivo, coordenadas pela ação do meio social.

A necessidade de existir contextualização para o ensino, o que inclui o ensino de ciências, faz parte da abordagem que visa promover a socialização cultural e a construção de uma ciência que tem significado prático e concreto. Do relacionamento entre ciência e sociedade, surgem duas vertentes congruentes e concomitantemente dependentes.

Tem - se a necessidade de ensinar as ciências de modo a atingir o contexto social de cada um, bem como a preocupação de desenvolver no aluno um compromisso social, fato que exige mais do que a apropriação do conhecimento científico, envolvendo o questionamento crítico e intervenção nas problemáticas cotidianas (VIECHENESKI et al., 2018; CARMO et al., 2016; NASCIMENTO et al., 2010).

Dissertando a respeito de possibilidades para o uso dessa relação na educação, Teixeira e Sutil (2016), apontam que alunos submetidos aos efeitos da mesma, desenvolvem a capacidade de propor alternativas a grandes problemas, de tomar partido com base em suas próprias análises cognitivas e de valor, e agir de acordo com aquilo que escolheram. Ciência e Sociedade, quando atreladas e bem utilizadas no contexto escolar, desenvolvem nos alunos o envolvimento político, ativo e responsável de cidadãos conscientes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme apresenta o primeiro quadro, a sociedade está em constante mudança em decorrência da influência da tecnologia e, inevitavelmente, tais transformações vem a afetar o convívio em sala de aula, permeando a tríade educacional professor-aluno-conteúdo.

Paralelamente a essas mudanças, tem-se a evolução da ciência aliada aos avanços tecnológicos, que desenvolve novos produtos e confirma teorias a cada dia, como apresentado no quadro 2. Esse contexto evolutivo da sociedade, entendido por meio das gerações atingidas pela tecnologia, influi nas práticas de ensino sob duas perspectivas: uma vantagem ou um prejuízo.

Entre os estudos analisados, ficou evidente a propensão do contexto educacional de

olhar para a sociedade em mudança e a ciência em crescimento, com um olhar degradante e pejorativo, justamente por incitar a reciclagem do próprio professor. Ao abordar cada relação específica dentro da tríade CTS e propor o uso da mesma no ensino de ciências, o estudo abre margem para a interpretação dos elementos como um conjunto de elementos a serem explorados na busca por uma educação diferenciada e significativa.

O ensino de ciências precisa ir além do dito saber científico. Ciência e tecnologia caminham juntas, bem como sociedade e tecnologia se complementam para a transformação das gerações, e a sociedade carece da ciência para a sua auto-compreensão. Propomos então, o uso de tecnologias para o ensino de ciências, bem como a sua aplicação e intervenção em meio social, para a constituição de saberes com sentido, e cidadãos conscientes de suas ações.

5 REFERÊNCIAS

- ADELL, L. (1997). Tendencias en educación en la Sociedad de la Información. *Eduotec-e. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, nº 7.
- AULER, Décio. DELIZOICOV, Demétrio. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol. 5, nº 2, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2018.
- BORTOLAZZO, Sandro Faccin. Nascidos na era digital: outros sujeitos, outra geração. **XVI ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino – UNICAMP – Campinas, 2012.**
- BOURSCHEID, Jacinta Lourdes Weber. A convergência da educação ambiental, sustentabilidade, ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e ambiente (CTSA) no ensino de ciências. *Revista Thema*, [S.l.], v. 11, n. 1, p. 24-36, jul. 2014.
- CACHAPUZ, António. **A Necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CAMPEIZ, A. F.; OLIVEIRA, W. A.; FONSECA, L. M. M.; ANDRADE, L. S.; SILVA, M. A. I. A escola na perspectiva de adolescentes da Geração Z. **Rev. Eletr. Enf.** [Internet]. 2017.
- CARMO, T; JÚNIO, C. A. O. M.; KIOURANIS, N. M. M. Aspectos relacionais entre CTS e

EA: Implicações para uma formação emancipatória e transformadora. **Revista Eletrônica do Instituto de Humanidades**, nº 42, 2016.

CORTEZ, Jucelino; DARROZ, Luiz Marcelo. A Contextualização no Ensino de Ciências na Visão de Professores da Educação Básica. **Revista Thema**, [S.l.], v. 14, n. 3, p. 182-190, ago. 2017. ISSN 2177-2894.

FAVA, Rui. **Educação 3.0: Aplicando o PDCA nas Instituições de Ensino - 1ª ed.** São Paulo: Saraiva, 2014.

FREDERICO, F.; GIANOTTO, D. Tecnologias educacionais, imagens e o ensino de ciências: possibilidades, desafios e discussões. *Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)*, v. 1, n. 02, 24 fev. 2016.

FUENTES, S. S. O porquê e o como das ciências na educação infantil. **Pátio – Ciências na educação infantil**, Porto Alegre. Ano X, n. 33, p. 08-11. Out/dez, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª edição. ATLAS: São Paulo, 2014.

HAMURA, Michel Pereira de Lima; HAMURA, Indrid Hayumi Pereira de Lima. Uma breve reflexão sobre as dificuldades vivenciadas por professores do ensino de ciências naturais. **Estação Científica (UNIFAP)**, Macapá, v. 4, n. 1, p. 121-130, jan.-jun. 2014.

IMBERNÓN, F. (Org.) **A educação no século XXI**. Porto Alegre: ARTMED, 2000.

INDALÉCIO, A. B.; RIBEIRO, M. G. M. Gerações Z e Alfa: Os novos desafios para a educação contemporânea. **Revista UNIFEV: Ciência & Tecnologia**, v. 2, p. 137-148, 2017.

KÄMPF, Cristiane. A geração Z e o papel das tecnologias digitais na construção do pensamento. **ComCiência**, Campinas, nº 131, 2011.

MEIRINHOS, Manuel. Os desafios educativos da geração Net. **Estudios e Investigación en Psicología y Educación**, Vol. Extr., Nº 13, 2015.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 10, n. 39, p. 225-249, 2011.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. Imperativos de conduta juvenil no século XXI: a “Geração Digital” na mídia impressa brasileira. **Comunicação, mídia e consumo**. São Paulo, vol 5, n 13, p. 11-25, jul, 2008.

NEGROPONTE, Nicholas. **A vida digital**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

PINTO, José Marcelino de Rezende. *Teoria da Ação Comunicativa de Jürgen Habermas:*

Conceitos Básicos e Possibilidades de Aplicação à Administração Escolar. **Paidéia**, FFCLRP - USP, Ribeirão Preto, Fev/Ago, 1995.

QUINTANILHA, Luiz Fernando. **Inovação Pedagógica Universitária mediada pelo Facebook e YouTube**: uma experiência de ensino-aprendizagem direcionado à geração-Z. **Educar em Revista**, [S.l.], v. 33, n. 65, p. p. 249-263, ago. 2017. ISSN 1984-0411.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.95-111, 2001.

SILVA, F. A; YAMAZAKI, S. C. A importância da cultura no ensino de Ciências. **Revista Latinoamericana de Estudios en Cultura y Sociedad**, v. 04, nº 755, fev., 2018.

SILVA, Raimunda Leila da; BARBOSA, Alessandro Rodrigues. Ensino de Ciências e Tecnologias Digitais: Desafios e Potencialidades. **Ciclo Revista**, [S.l.], set. 2016. ISSN 2526-8082.

TEIXEIRA, Ana Maria; SUTIL, Noemi. Energia, água e relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente no ensino de ciências: interações discursivas e possibilidades formativas. **Desenvolv. Meio Ambiente**, v. 37, p. 135-152, maio 2016.

VIECHENESKI, J. P.; SILVEIRA, R. M. C. F.; CARLETTO, M. R. Relações CTS em Livros Didáticos da Área de Ciências: Uma análise das Pesquisas Realizadas no período de 2010 a 2017. Alexandria: **R. Educ. Ci. Tec.**, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 257-278, novembro. 2018.