

## A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

### *SIGNIFICANT LEARNING AND SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL LITERACY IN THE INITIAL YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL*

Giselle Felipe Ribeiro<sup>1</sup>  
Alysson Ramos Artuso<sup>2</sup>

**Resumo:** O estudo das temáticas e metodologias utilizadas no ambiente escolar é objeto de diversos pesquisadores, vista a importância da qualidade que se espera da educação e os resultados por ela alcançados. Uma educação sob uma perspectiva CTS, objetivando uma formação discente com destacado protagonismo, com um viés no desenvolvimento científico e tecnológico, precisa estar focada em um estudo crítico. Nesse contexto, a Alfabetização Científica e Tecnológica como uma tecnologia de ensino, busca esses novos caminhos, para que os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental possam, ainda no início de sua vida acadêmica, estreitar esse conhecimento científico e se apropriar do uso das tecnologias, para que nos anos subsequentes realmente haja uma continuidade em sua aprendizagem. E a Aprendizagem Significativa vem reforçar esses objetivos, com um pensar estruturado sobre a construção gradativa do conhecimento, onde o aluno seja o ator principal e, ao mesmo tempo, aprenda ensinando e ensine aprendendo, abandonando os velhos paradigmas e criando novos jeitos de aprender.

**Palavras-chave:** CTS. Aprendizagem significativa. Alfabetização científica e tecnológica.

**Abstract:** The study of the themes and methodologies used in the school environment is the object of several researchers, given the importance of the quality expected of education and the results achieved by it. An education from a CTS perspective, aiming at a student training with prominent role, with a bias in scientific and technological development, needs to be focused on a critical study. In this context, the Scientific and Technological Literacy as a teaching technology, seeks these new ways, so that the students of the early years of Elementary Education can, at the beginning of their academic life, narrow this scientific knowledge and appropriate the use of technologies, so that in subsequent years there is actually a continuity in their learning. And Significant Learning reinforces these goals with a structured thinking about the gradual construction of knowledge where the student is the main actor and, at the same time, learning by

---

<sup>1</sup>Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade do Instituto Federal do Paraná – Campus Paranaguá. E-mail: gisellefelipe21@gmail.com

<sup>2</sup>Orientador - Professor Doutor. Instituto Federal do Paraná. E-mail: alysson.artuso@ifpr.edu.br

teaching and teaching by learning, abandoning the old paradigms and creating new ways of learning.

**Keywords:** CTS. Significant learning. Scientific and technological literacy.

## 1 INTRODUÇÃO

As constantes mudanças da sociedade e o impacto (ou não) dessas mudanças nas salas de aula é matéria muito discutida entre teóricos da educação. Tecnologias e produtos derivados delas fazem parte da sociedade e adentram também no cotidiano escolar, mas até que ponto essa tecnologia pode ser facilitadora da aprendizagem? Ela pode se tornar efetivamente uma ferramenta de mudança? E como ela está sendo discutida em sala de aula?

São facilmente encontrados relatos, especialmente em artigos de periódicos da Educação que tratam dos problemas atuais, sobre como a escola está desatualizada e ramificada em conceitos ultrapassados e de como a tecnologia poderia revolucionar o ensino. Um exemplo é a matéria “Tecnologia pode ajudar o Brasil a dar um salto na educação” (SERRANO, 2017). Porém, o entendimento do campo CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) é de que, não são os artefatos tecnológicos que propiciam essa mudança e, sim, os atores que buscam novos caminhos para a educação (LATOIR, 2005).

Mais, os estudos CTS também atentam ao espaço crescente ocupado pela ciência e tecnologia na sociedade contemporânea. Em especial, as reflexões científicas e tecnológicas que vêm sendo utilizadas em argumentos retóricos para que a população aceite o avanço de um modelo de sociedade sem maiores questionamentos. Por ser “moderno”, “prático” e “inovador”, os aparelhos celulares são facilmente trocados, legislações são modificadas acerca dados pessoais, novos medicamentos são testados e lançados a todo instante,

a alimentação que chega às mesas das famílias é de origem desconhecida e novas formas de interação entre as pessoas são vivenciadas.

Por isso, para além da utilização da tecnologia de modo crítico e refletido por parte dos docentes no ensino, faz-se necessário discutir nas escolas as próprias relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade de modo a oportunizar aos estudantes a reflexão sobre decisões pessoais, mas também o posicionamento em questões relevantes para toda a sociedade. Por exemplo, na questão de geração de energia elétrica, de pesquisas com clonagem e células-tronco, do desenvolvimento de novas drogas químicas, da instalação de uma base de lançamento de foguetes no país ou do cultivo e consumo de alimentos transgênicos.

Parte-se do pressuposto que o ambiente escolar deve ser palco de uma aprendizagem significativa e crítica, com ou sem o uso das chamadas novas tecnologias, onde se mantenha o foco na diversidade, voltada à cidadania, inserida numa sociedade dinâmica que é, cada vez mais, conduzida pela ciência e tecnologia.

Nesse contexto, a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), proposta que se alinha com a perspectiva CTS, se destaca por defender um ensino que proporcione aos estudantes a capacidade de participar criticamente da sociedade e de se sentir consciente e mesmo satisfeito com suas decisões e atividades pessoais. A premissa é que ler um texto científico, compreender e analisar questões sociais e políticas, avaliar os desenvolvimentos científicos e tecnológicos – inclusive debate a própria natureza da Ciência e da Tecnologia e seus papéis na sociedade – são conhecimentos essencialmente necessários para a formação escolar dos indivíduos.

No limiar da conceitualização de paradigmas, essa busca pela democratização da ciência, do seu entendimento público e do acesso às

tecnologias e seus artefatos pode ser interpretada através de uma perspectiva salvacionista da C&T (Ciência e Tecnologia) ou num determinismo tecnológico, onde...

... propõem-se em geral entender a Ciência-Tecnologia não como um processo ou atividade autônoma que segue uma lógica interna de desenvolvimento em seu funcionamento ótimo (...), mas sim como um processo ou produto inerentemente social onde os elementos não-epistêmicos ou técnicos (...) desempenham um papel decisivo na gênese e na construção das ideias científicas e dos artefatos tecnológicos. (BAZZO, LINSINGEN e VALE, 2003, p. 125)

Portanto, não existe aqui a intenção de colocar todas as esperanças de uma nova educação sob o crivo da tecnologia, visto que são os atores envolvidos no processo, os indivíduos, que promoverão ações conjuntas buscando essa evolução, esse salto qualitativo, procedendo com responsabilidade de forma coletiva e individual. Pois esses paradigmas oferecem soluções e ao mesmo tempo abrem outras indagações e, assim, a ciência e a tecnologia avançam.

De forma muito semelhante (ao que ocorre nas revoluções políticas), as revoluções científicas iniciam-se com um sentimento crescente, também seguidamente restrito a uma pequena subdivisão da comunidade científica, de que o paradigma existente deixou de funcionar adequadamente na exploração de um aspecto da natureza, cuja exploração fora anteriormente dirigida pelo paradigma. [...] o sentimento de funcionamento defeituoso, que pode levar à crise, é um pré-requisito para a revolução. (KUHN, 2006, p. 126)

Esses paradigmas existentes no ensino e na educação e, por consequência, as suas implicações, permitem uma análise sob o olhar da “Flexibilidade interpretativa”, de Bijker e Pinch (2008), que toma as vestes de metodologia, onde se demonstra que os artefatos tecnológicos e as definições de ciência são construídos e interpretados culturalmente. Uma abordagem crítica das tecnologias e do uso da ciência na escola. Os fatos e artefatos não possuem propriedades intrínsecas absolutas, mas sim aquelas atribuídas pelos grupos

sociais e, após várias aplicações e construções, prevalece um consenso onde se estabelece um fechamento, uma estabilização, fazendo com que as anteriores desapareçam.

Essa flexibilidade interpretativa demonstra esses novos pensares na educação, tendo os enfoques presentes numa perspectiva CTS, observando a realidade, pontuando os problemas e intentando possíveis soluções, não apenas em escala ampla, mas mantendo uma relação direta com a esfera local e seu impacto direto nas comunidades as quais esses alunos estão inseridos, como atores pertencentes.

## 2 O CAMPO CTS

Estudos mostram que o campo de trabalho em CTS possui um caráter crítico e interdisciplinar, que busca compreender a dimensão social da ciência e da tecnologia, preocupando-se não apenas com definições, mas com as suas consequências sociais e ambientais.

Nesse sentido, a CTS tem se desenvolvido em três grandes campos: da pesquisa, da política e da educação. Existindo uma preocupação em evitar paradigmas como o do modelo linear de desenvolvimento, que acredita que a ciência e a tecnologia somadas resultam em maior riqueza e bem-estar social, caracterizando uma concepção essencialista e triunfalista.

A heterogeneidade no campo de trabalho CTS busca um olhar crítico sobre conceitos essencialmente tradicionais da ciência e da tecnologia, buscando:

(...) entender a ciência-tecnologia não como um processo ou atividade autônoma que segue uma lógica interna de desenvolvimento em seu funcionamento ótimo (resultante da aplicação de um método cognitivo e um código de conduta), mas sim como um processo ou produto inerentemente social onde os elementos não-epistêmicos ou técnicos (por exemplo: valores morais, convicções religiosas, interesses profissionais, pressões econômicas etc.) desempenham um papel decisivo na gênese e na consolidação das ideias científicas e dos artefatos tecnológicos. (BAZZO, LINSINGEN e VALE, 2003, p. 126)

Pensando os estudos CTS como uma renovação educativa, propõem-se mudanças significativas no que tange conteúdos, metodologias e técnicas, o que já é possível ser constatado em alguns cursos universitários e secundários. Porém, as etapas iniciais de ensino (Ensino Fundamental) não vêm sendo contempladas nessas mudanças. Bazzo et al. (2003, p. 74) destacam que um dos principais objetivos de uma educação focada em CTS é o de “questionar as formas herdadas de estudar (...). Sua legitimação deve ser feita por meio do sistema educativo, pois só assim é possível contextualizar permanentemente os conhecimentos em função das necessidades da sociedade”, não apenas nas aplicações no Ensino Médio ou em nível Universitário, mas ir realizando mudanças nessas “formas de estudar” desde o início do processo de ensino aprendizagem?

Nesse sentido, “combater a segmentação do conhecimento, em todos os níveis da educação” (BAZZO, LINSINGEN e VALE, 2003, p. 74) deve ser uma prerrogativa importante e a Alfabetização Científica e Tecnológica é uma das possibilidades de se trabalhar essa perspectiva CTS desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

### **3 A ESCOLA E O AMBIENTE ESCOLAR**

Ambiente, segundo o Dicionário Aurélio (1999, p. 117), é uma palavra de origem latina, que significa “aquilo que cerca ou envolve os seres vivos ou as coisas; por todos os lados; é o conjunto de condições materiais e morais que envolvem alguém”.

Proporcionar um ambiente físico, neste caso, o espaço escolar, que tenha condições de proporcionar locais estruturados de forma a estimular e auxiliar o aprendizado, favorecendo ainda as interações humanas é muito importante.

Quando existe certa familiaridade com o ambiente vivenciado, se estabelece, segundo Tuan (1980), um elo afetivo, que interfere de forma positiva, proporcionando às pessoas mais segurança e bem-estar.

Uma criança de sete ou oito anos é capaz de conceituar o espaço e suas diferentes dimensões: gosta das sutilezas na cor e reconhece as harmonias na linha e no volume. Pode ver a paisagem como um segmento da realidade “lá de fora”, artisticamente arranjado, mas também a conhece como uma força, uma presença envolvente e penetrante. (TUAN, 1980, p. 65)

Estudos de Kaplan e Kaplan (1989) revelam a grande interferência do ambiente nos processos cognitivos, assim como no estado físico e psicológico das pessoas que o vivenciam.

Assim, dar maior atenção aos diversos ambientes que as crianças e os adolescentes vivenciam, não só as salas de aula e dependências internas da escola, mas também espaços externos, incluindo locais de recreação e áreas verdes. Esses espaços são de suma importância, na medida em que visam garantir e proporcionar o pleno desenvolvimento do educando em todos os aspectos.

Neste sentido torna-se essencial um pensamento criterioso acerca do ambiente físico da escola, necessita de muitos cuidados, que seja um ambiente acolhedor, atrativo, prazeroso com muito espaço e diversidade de materiais

pedagógicos, o que faz muita diferença no processo de desenvolvimento da criança. Vale ressaltar a importância do contato com áreas verdes em espaços de aprendizagem, por proporcionarem bem-estar não só ao educando, mas a todas as pessoas que usufruem destes espaços.

#### **4 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

Considerando que há muitos aspectos a serem explorados pelas escolas, no que se refere ao ambiente escolar, ainda é possível identificar aquelas que não se distanciaram daquele modelo conhecido como tradicional, onde as carteiras são enfileiradas (sem que os alunos se olhem), com um professor posicionado diante da classe explanando sobre algum conteúdo programático, havendo pouca ou nenhuma provocação à participação dos alunos, entre tantos outros detalhes que vêm se repetindo ao longo da história da educação brasileira, mas, há exceções, há pessoas querendo fazer a diferença, buscando práticas e métodos que permitam sustar esse paradigma tão arraigado.

A escola acabou se consolidando sob uma perspectiva de aprendizagem focada na reprodução de conhecimentos, na busca de resultados obtidos através de medições, como a Prova Brasil, o ENEM, a Pisa, entre outros. A escola deixou de se questionar porque existe, mesmo tendo como resposta óbvia: para que os alunos aprendam. Porém a sociedade deixou de se questionar, inclusive, sobre o que se quer que os alunos façam com o que aprendem, “o problema é que a abundância de informações sobre resultados educacionais tem dado a impressão de que as decisões acerca dos rumos da política educacional e os modelos e a forma das práticas podem ser baseados apenas em informações factuais”. (SAMPAIO e SOUZA, 2015, p. 25)

A prima intenção não é apenas a reprodução de conceitos ou fórmulas por parte dos estudantes, mas que compreendam a sua real aplicabilidade, que saibam o porquê daquele conteúdo estudado, que consigam estabelecer relações com aprendizagens anteriores. Espera-se que o professor articule as suas ferramentas, proporcionando “jeitos diferentes” de se aprender a mesma coisa, considerando que alguns alunos são mais auditivos, outros visuais (Teoria das Inteligências Múltiplas), mas, sem dúvida, aprenderá mais fazendo, colocando em prática o que está estudando, quiçá auxiliando seus colegas, afinal, aprender enquanto ensina é o “grande aprendizado”.

A ACT assume esse papel de ler o mundo contemporâneo de maneira crítica, sob o viés do desenvolvimento científico e tecnológico, tendo os estudantes como agentes de transformação, que sejam autônomos em sua aprendizagem, afinal, não se conseguem resultados diferentes fazendo-se as mesmas coisas, nesse sentido Auler (2001) destaca que:

O rótulo Alfabetização Científica e Tecnológica abarca um espectro bastante amplo de significados traduzidos através de expressões como popularização da ciência, divulgação científica, entendimento público da ciência e democratização da ciência. Os objetivos balizadores são diversos e difusos. Vão desde a busca de uma autêntica participação da sociedade em problemáticas vinculadas à CT, até aqueles que colocam a ACT na perspectiva de referendar e buscar o apoio da sociedade para a atual dinâmica do desenvolvimento científico-tecnológico. (AULER e DELIZOICOV, 2001, p. 123)

A Alfabetização Científica e Tecnológica coloca a educação ensimesmada com a qualificação (o que se aprende, o que se ensina e para quê), com elos estabelecidos entre os atores envolvidos (socialização) e buscando uma formação ética, com responsabilidades na construção dessa nova sociedade que se almeja e a consciência de seu papel.

Cabe ainda a análise de outras implicações, especialmente no que se refere à ACT, que não pode ser limitada apenas à dimensão da sua qualificação,

há o seu desenvolvimento dentro de uma sala de aula, o enfrentamento das resistências, o confronto com as políticas educacionais, pois existe um grande debate sobre uma educação transversal, com novos olhares sobre o ensino da ciência e a aplicabilidade da tecnologia. “Em vez de consumidores acrícticos da ciência e da tecnologia, cidadãos capazes do exercício da reflexão sobre a prática social e individual cotidiana da vida e do trabalho, articulada com as relações sociais mais amplas”. (PERROTA, 1995, p. 199)

O professor precisa buscar meios de relacionar os conteúdos a serem trabalhados com uma forma onde o aluno possa formar um sentido para eles, podendo acontecer através de músicas, acontecimentos familiares, filmes para conceitualizar um novo conteúdo, etc. Como Moreira (2010, p. 10) salienta “a utilização de materiais diversificados, e cuidadosamente selecionados, ao invés da “centralização” em livros de texto”. Onde o aluno sempre tenha um questionamento para responder, uma mobilidade na aprendizagem, que a criança busque respostas, sem começar com explicações e contextualizações, buscar hipóteses que podem se confirmar ou não. O professor entra como um auxiliador na elaboração desse conhecimento, sabendo da importância em se manter os alunos motivados a buscar novos conhecimentos, com respostas para os seus próprios questionamentos, o professor será o gerenciador dessas aprendizagens (no plural, os vários jeitos de aprender).

Pensando na Alfabetização Científica e Tecnológica como uma metodologia de ensino e de que, dessa forma, se entrelaça com os conceitos da Aprendizagem Significativa, Moreira (2010, p. 19) destaca que “é importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-litera e não-arbitrária”, pensando num protagonismo discente, responsável pelo o que se aprende, pelo que se aprende ensinando e pelo que se ensina. Quanto

mais o aluno busca soluções para os seus problemas, mais ele estará sendo responsável pelo seu aprendizado, muitas vezes, sem nem perceber.

#### **4 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Pensar o aluno com um destacado protagonismo no processo de ensino e de aprendizagem se faz cada vez mais frequente, principalmente no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio, mas existe uma lacuna nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois o que se aprende nessa primeira etapa será o alicerce em que irão firmar e estruturar seus conhecimentos futuros. Tem-se, nesse processo, uma ponte entre o que o aluno já conhece e o que está por conhecer. Conhecimentos que sustentarão solidamente uma etapa para poder se interpor outra, é do que trata a aprendizagem significativa, teoria do psicólogo em educação, David Ausubel (1918 – 2008), fazendo com que os conhecimentos que os alunos já possuem, sua bagagem, sua história, seus conceitos pré-existentes, tomem novos significados e se unam aos novos, para que, dessa forma, haja uma maior “estabilidade cognitiva”.

A Aprendizagem Significativa tem o aprendizado como uma “estrutura cognitivista” (conteúdo total e organizado de ideias) em contraposição ao que Ausubel denomina de “aprendizagem mecânica”, “bastante estimulado na escola, serve para ‘passar’ nas avaliações, mas tem pouca retenção, não requer compreensão e não dá conta de situações novas” (MOREIRA, 2000, p. 5). Segundo essa teoria, “os significados vão sendo captados e internalizados progressivamente e nesse processo a linguagem e a interação pessoal são muito importantes” (MOREIRA, 2000, p. 5), proporcionando uma aprendizagem onde o aluno não se sinta deslocado em relação aos conteúdos, mas, ao contrário,

que ele encontre neles algo que lhe seja familiar, que lhe proporcione uma conexão seus conhecimentos anteriores.

A construção do conhecimento formal se estabelece através de etapas, o que parece ser esquecido em alguns momentos. Como se poderá exigir de uma criança ingressante no Fundamental II, elementos que ela não se apropriou na etapa precedente? Temos na educação um processo contínuo, onde as necessidades e curiosidades do aluno alimentam o seu desejo em aprender, que, neste seu interesse, os conteúdos/matérias/conceitos sejam trabalhados de forma a explorar todos os recursos disponíveis, como “ponto de ancoragem para as novas ideias e conceitos”. (MOREIRA, 1982, p. 4)

Com salas de aula lotadas e a responsabilidade de alfabetizar, os professores das séries iniciais do Ensino Fundamental enfrentam realidades distintas dentro de uma mesma escola e, até mesmo, dentro de uma única classe. Não cabe aqui enumerar os diferentes tipos e níveis das dificuldades de aprendizagem encontradas e, sim, mostrar que existem caminhos diferentes para tipos de aprendizagem diferentes.

Biesta (2012) conceitua essa busca por uma aprendizagem significativa, com um destacado protagonismo, sob a expressão “learnification”<sup>3</sup>, que trabalha com uma significação do processo de “ensinoaprendizagem” (assim escrita, sem separações de palavras), como sendo uma expressão única, unívoca, pois ele entende que o ensino e a aprendizagem acontecem de forma simultânea, buscando o melhor, visando ultrapassar os limites da aprendizagem, ir além dos portões da escola. Nesse sentido, Reis (1995) completa que a educação é um processo evolutivo, onde problemas reais geram soluções práticas, promovendo

---

<sup>3</sup> LEARNIFATION – expressão criada por GertBiesta, traduzido como “aprenderismo”, relacionada à questão ensino-aprendizagem, como se fosse um sinônimo dela.

transformações e, assim, iniciando um ciclo onde novos problemas encontram novas possibilidades.

Essa nova conceitualização de escola, para Biesta (2017), está baseada nas questões referentes à aprendizagem e sua facilitação, onde o ponto central da educação não é efetivamente o que os alunos aprendem, mas o que está sendo ensinado (conteúdo), com qual razão (propósito) e que aprendem isso com alguém (relações pessoais). Questões como essas acabam ficando à margem dos discursos educacionais voltados apenas a efetividade e ao “como fazer”, subestimando as relações filosóficas.

(...) qualquer que seja o espírito indefinidamente aberto sobre novos problemas, que as ciências devem conservar, não se pode senão estar inquieto ao ver a moda apoderar-se de um modelo para lhe dar réplicas debilitadas ou deformadas. Será necessário, portanto, um certo recuo para poder permitir ao estruturalismo, isto é, metódico, julgar tudo o que será dito e feito em seu nome. (MUNARI, 2010, p. 115)

Essa aprendizagem significativa deve buscar compreender qual o modelo de pensamento que os alunos possuem, qual a bagagem que eles trazem, é preciso que se perceba o que o aluno já conhece, a importância do diálogo prévio, explorar as inúmeras maneiras de se pensar, para que se possa construir um sentido para aquele conteúdo novo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando o assunto é ensino e aprendizagem, a educação de um modo geral, diversas são as teorias e muitas direções como opção, assim como toda a produção humana e social, não pode se firmar apenas num positivismo e

também não só negativista. A CTS, aqui, aparece como uma área, um olhar, uma proposta, um instrumental metodológico.

O objetivo central em se unir a Alfabetização Científica e Tecnológica com a Aprendizagem Significativa, dentro de uma perspectiva CTS, é a de integrar C + T + S, compreender as relações que se estabelecem entre os objetos de estudo e esse olhar crítico, além do que parece óbvio. E esse olhar crítico não deve ser tomado como algo negativo, levando a significação da palavra “crítico” como algo pejorativo, mas, ao contrário, deve ser entendida como algo inspirador, para que possam se encontrar alternativas para aquisição de novos conhecimentos, para que os problemas sejam encarados como novos desafios, resultando em novas e promissoras ferramentas de aprendizado.

Nessa união entre a ACT e a Aprendizagem Significativa espera-se que a tecnologia seja encarada como uma ação criadora e não só como um objeto, aquela que tem a capacidade de construir algo; assim como a ciência não seja apenas algo distante nos laboratórios, mas que possa explicar os fenômenos cotidianos. Ciência e Tecnologia compreendidas juntas, que interajam.

## REFERÊNCIAS

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica para quê? **Ensaio - Pesquisa em Educação e Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, Julho a Dezembro 2001.

BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I. V.; VALE, L. T. D. **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) - Cadernos de Ibero-América (OEI)**. Madrid: FotoJAE, 2003.

BIESTA, G. **Good education in a age of measurement**. [S.l.]: [s.n.], v. 4, 2012. 808 - 825 p.

BIESTA, G. **Para além da aprendizagem. Educação democrática para um futuro humano**. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.

HOLANDA, A. B. D. **Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. 5. ed. Curitiba: Positivo, 1999.

KAPLAN, R.; KAPLAN, S. **The experience of nature: A psychological perspective**. Cambridge: Cambridge Press, 1989.

KUHN, T. S. **Estrutura das Revoluções Científicas**. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2006.

LATOUR, B. **Reassembling the Social. An introduction to Actor-Network Theory**. New York: Oxford: University Press, 2005.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa. A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa?, Mato Grosso, 2010. Disponível em: <[www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueeafinal.pdf](http://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueeafinal.pdf)>. Acesso em: 10 janeiro 2019.

MUNARI, A. **Coleção Educadores: Jean Piaget**. Recife: Massangana, 2010.

PERROTA, C. **A formação do trabalhador técnico num contexto de mudanças científicas e tecnológicas: pressupostos e práticas institucionais.** Rio de Janeiro: PUC, 1995.

PINCH, T.; BIJKER, W. **La construcción social de hechos y artefactos: o acerca de cómo la sociología de La ciencia y La sociología de La tecnologia pueden beneficiarse mutuamente.** Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes, 2008. 19 - 62 p.

REIS, M. D. F. **A montanha pariu um rato? Tendências e dificuldades da Educação Tecnológica na educação geral, com referência ao contributo da ciência.** Portugal: Porto Editora, 1995.

SAMPAIO, R. R.; SOUZA, C. R. B. D. **Educação, Tecnologia e Inovação.** Salvador: EDIFBA, 2015.

SERRANO, F. Tecnologia pode ajudar o Brasil a dar um salto na educação. **Exame**, 02 Novembro 2017. Disponível em: <[exame.abril.com.br/revista-exame/tecnologia-pode-ajudar-o-brasil-a-dar-um-salto-na-educacao/](http://exame.abril.com.br/revista-exame/tecnologia-pode-ajudar-o-brasil-a-dar-um-salto-na-educacao/)>. Acesso em: 15 Janeiro 2019.

TUAN, Y.-F. **Topofilia, um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambi-ente.** São Paulo: DIFEL, 1980.