

**REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
POR COMPETÊNCIAS E HABILIDADES  
REFLECTIONS ON THE TEACHING OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND  
INNOVATION BY COMPETENCES AND SKILLS**

Júlio Francisco Blumetti Facó, Alexandre Soares Cavalcante, Ricardo Reolon Jorge,  
Alexandre Acácio de Andrade, Leandro Petarnella, Alex Paubel Junger  
Universidade Nove de Julho, Brasil | Universidade Federal do ABC  
alexpaubel@hotmail.com

**RESUMO**

Definir o que é ensino de qualidade, ainda que de modo específico para o campo de C&T (Ciência e Tecnologia), não é uma tarefa que possa ser realizada com facilidade. Afinal, trata-se de um tema que dada a sua especificidade, é de natureza complexa e difusa fazendo com que, por isso mesmo, muitas pesquisas tenham sido realizadas ao longo dos anos, sem apresentar um modelo, ou, até mesmo, um caminho que possa ser considerado único ou universal. Assim, quais implicações estas novas perspectivas do processo de ensino-aprendizagem têm para investimentos em formação de recursos humanos em CT&I (Ciência, Tecnologia e Inovação)?

**Palavras-chave:** tecnologia, ensino, investimento

**ABSTRACT**

Defining what is quality education, even though specifically for the field of S & T (Science and Technology), is not a task that can be easily accomplished. After all, it is a topic that, given its specificity, is complex and diffuse in nature, and therefore, many researches have been carried out over the years, without presenting a model, or even a path that can be considered unique or universal. Thus, what implications do these new perspectives of the teaching-learning process have for investments in human resources training in Science & Technology?

**Keywords:** technology, teaching, investment

## **Introdução**

Apesar da inutilidade se se firmar ou buscar solidez conceitual à questão do ensino, sua prática deve ser refletida por todos. Reflexão a ser realizada a partir deste binômio ensino-aprendizagem, permitindo, inclusive, compreender em maior profundidade o campo da didática - ciência dedicada ao estudo das formas de ensino em diferentes âmbitos. Ainda sobre esta questão, consideramos que pouca utilidade teria uma definição formal e única a este respeito, já que temos presenciado mudanças cada vez mais significativas no modo como vivemos e nos relacionamos em sociedade, afetando igualmente a forma como a humanidade adquire e transmite conhecimentos.

Reforçamos o caráter prático do ensino, tomando consciência de que o mesmo, como bem apresenta Perrenoud (2000), é inerente e decorrente de processos interacionais. Aliás, o referido utiliza o conceito de situação didática, para definir todos os tipos de espaços e interações decorrentes da intenção e das formas de se construir novos conhecimentos a partir da experiência dos envolvidos. Aliás, estes espaços podem ser os mais variados possíveis, desde um pesquisador solitário debruçado em livros e dados numa biblioteca ou laboratório, passando por grupos de indivíduos decididos a resolver um problema, ou, até mesmo, o uso de conceitos e abordagens inovadoras de processos de aprendizagem coletivas. Ainda: na situação didática há uma sobreposição da atividade de interação em comparação aos conteúdos específicos propriamente ditos, constituindo-se em camadas que se amalgamam e se sobrepõem dando uma espécie de organicidade ao que se apresenta múltiplo e fatural à primeira vista. É o que Castilho, Facó e Mandel (2016), relata como uma noção que coloca no centro da teoria aqueles sujeitos envolvidos e estimulados ensinar, aprender e desenvolver conhecimento.

A situação didática pensada a partir dos sujeitos, em uma sociedade cada vez mais digital, não necessariamente precisa ser relacionada as pessoas ou indivíduos de uma sociedade; a situação didática pode surgir no ciberespaço ou nos livros, desde que haja a intenção de se ensinar-aprender. Neste sentido, um dos aspectos fundamentais deste conceito se firma na necessidade do diálogo, entendendo ser este algo que não se limita à interação oral. Ao contrário. Se estabelece, inclusive, na incitação do próprio pensamento por meio daquilo com que se dialoga como por exemplo, um quadro, um animal, uma paisagem, entre outros. A rigor, isto implica em dizer que o processo de

troca de conhecimentos por meio de interações entre diferentes atores é sempre um processo dialógico.

É justamente a partir do pensar exposto, que debruçamos sobre o campo da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I). Aqui, ao aliar a formação de profissionais qualificados para pesquisa e desenvolvimento, com a fluidez dialógica da situação didática, permitimo-nos, então, refletir sobre este mote, a partir das seguintes considerações: Quais implicações estas novas perspectivas do processo de ensino-aprendizagem têm para investimentos em formação de recursos humanos em CT&I (Ciência, Tecnologia e Inovação)? A resposta para esta questão será intuída pelo leitor, a partir das reflexões aqui tecidas em ordem histórica, alertando para o fato de que a ordem histórica não significa, necessariamente, uma ordem cronológica, já que diversos fatos, conceitos e, até mesmo, condições convivem em um mesmo período, em um mesmo texto ou em um mesmo local, constituindo-se, desta maneira, a trama social.

### **Ensino por conteúdos *versus* ensino por habilidades e competências**

A preocupação a respeito das formas de ensinar remontam à Grécia Antiga, quando a sociedade se assentou pela primeira vez em conhecimento como forma de produção. Até então, o ensino era visto como uma forma de passar o conhecimento para gerações futuras e manter as atividades sociais de modo estável.

Silva (2017), ao discorrer sobre a didática, informa que a mesma, antigamente, era vivida de forma difusa, ou seja, sem uma estruturação formal. Para o autor, dentre os gregos, o principal questionamento era feito em relação a quais conhecimentos seriam passíveis de serem ensinados. Aliás, aqui, uma questão de ordem sobre o tema: “Pode-se ensinar a virtude?”, perguntavam-se os primeiros filósofos e políticos gregos. Apesar deste tipo de questionamento ainda ser atual, ele pode parecer inadequado para os dias de hoje, em que escolas e diferentes instituições se propõem a formar cidadãos de maneira formal e legítima. No entanto, em uma sociedade cada vez mais dependente do conhecimento e da informação como a nossa, temos algo em comum com os gregos, em especial no campo de C&T aplicada.

De maneira análoga, podemos propor: É possível ensinar inovação e empreendedorismo? Afinal, atualmente ainda pouco se tem a respeito de modelos de formação por conteúdo de profissionais inovadores e empreendedores. Geralmente estas

têm sido características associadas à personalidade do indivíduo, sobre a qual é difícil criar expectativas ou moldá-las para fins aplicados. Para termos uma noção de como esta questão se relaciona à didática dos gregos, basta ver como se desenvolveu este ramo do saber na Europa ao longo da Idade Média e Moderna.

A primeira grande revolução da Didática ocorreu ao longo do século XVI, em meio às crises do fim da Idade Média, quando o poder monárquico aos poucos voltava a ser central, e a burguesia emerge como classe econômica e, posteriormente, política. Nesta época, começa a haver uma preocupação com a sistematização do ensino. Com a ascensão das grandes cidades e a emergência do Mercantilismo, era preciso, em alguma medida, popularizar o ensino e educar as massas urbanas, a fim de se garantir governabilidade e estabilidade. Além disso, a Europa também vivia um enfraquecimento do poder da Igreja Católica, em virtude da Reforma Protestante, e enxergava na Didática uma possibilidade de se contrapor ao ensino proporcionado pela Igreja Católica. Neste contexto, tomam forma as proposições de Comênio, conhecido nos ambientes acadêmicos como pai da Pedagogia Moderna.

Comênio, entre outros, foi o responsável por dar à Didática um objeto de estudo (ele a definia como a “arte de ensinar tudo a todos”) e, com inspirações na natureza (em detrimento do ensino voltado à vida eterna), sugeriu um programa de ensino que parta das coisas mais simples às mais complexas, do particular ao geral, e dos objetos às ideias para quem a metodologia do ensino deveria estar acima de qualquer questão relativa ao ensino-aprendizagem (CAULY, 1985). Basicamente, propunha um programa empírico ou experimental, voltado às necessidades de seu tempo.

Não é difícil enxergar as similaridades destes apontamentos com as ideias presentes no senso comum a respeito da formação em CT&I. Ainda persiste, no imaginário coletivo (e às vezes até mesmo no corpo docente e discente), que cursos como Engenharia, Ciência da Computação, ou mesmo Química e Matemática, são de formação técnica, que preparam para o exercício profissional de modo automático. Esta percepção, inclusive, tem provocado alguns debates a respeito da qualidade de instituições universitárias, uma vez que há discrepâncias entre aquilo que se espera dos cursos, e o projeto para o qual estes cursos foram idealizados de fato (RAMOS, 2010; ZANCAN, 2000).

Voltando à linha do tempo da Didática, a segunda grande revolução ocorreu ao longo da passagem da Idade Moderna para a Contemporânea, em um momento de mudanças ainda mais profundas no pensamento social, com o fim do Absolutismo, e ascensão do Iluminismo como fonte de inspiração intelectual.

Ironicamente, apesar do Iluminismo assentar-se em ideais similares aos de Comênio, um dos mais proeminentes pensadores desta época, Jean Jacques Rousseau, foi na contramão de seus contemporâneos ao propor um ensino que respeitasse os limites e tempos do aluno de maneira individual. Ele acreditava que a vontade pelo aprendizado devia surgir primeiramente do indivíduo, para então serem desenvolvidos métodos e formas de ensino adequadas à “demanda” do aluno (STRECK, 2004). Esta postura pode aparentemente ser estranha à uma época de pensamentos mecanicistas e pragmáticos, porém uma outra questão pode ajudar à compreensão do pensamento de Rousseau. Ao final da Idade Moderna, a burguesia acabara de se estabelecer como classe dominante em termos econômicos e políticos na Europa. O imperialismo ultramarino, aliado às revoltas populares, fizeram com que a nobreza perdesse sua posição privilegiada. Contudo, a burguesia passou a enxergar uma necessidade de se distanciar socialmente das classes mais pobres, que apesar de todas as dificuldades estava a melhorar de vida. Com isso, programas de ensino especialmente voltados às crianças burguesas começaram a fazer sucesso, levando o pensamento de Rousseau a ganhar ressonância entre estas classes.

É com estas raízes que surgem os institutos privados e as universidades de elite, cujos programas de ensino, altamente personalizados, proporcionaram ganhos significativos na especialização do conhecimento. Contudo, estes conhecimentos tiveram poucas aplicações práticas. Enquanto milhares de descobertas científicas foram realizadas em campos do conhecimento diversos, as inovações tecnológicas de fato ocorriam nas fábricas e espaços de formação técnica. Eis então uma das heranças da postura e contexto de Rousseau para o ensino de Ciência e Tecnologia, ou seja, o distanciamento entre pesquisa científica e inovação tecnológica.

A partir do século XIX, porém, a Psicologia Experimental avançou em reconhecimento significativamente. Com seus métodos de condicionamento, ela inspirou o alemão Johann Friedrich Herbart a desenvolver teorias do ensino através a instrução, de modo cumulativo (ARCE, 2002). Em um ambiente fascinado pelo

desenvolvimento tecnológico, utopias como a máquina de ensinar eram comuns em escritos e discussões didáticas desta época. Foi aí também que se iniciou um ciclo de idas e vindas da Didática, sempre alternando entre a herança de Comênio e Rousseau, ora focando o conteúdo e sua instrução, ora favorecendo o sujeito e suas subjetividades no ensino.

Durante o século XX, conseqüentemente, a Didática pulverizou-se por praticamente todas as áreas de estudo, preocupadas com as melhores práticas de ensino para formar novos cientistas e pesquisadores. Dito de outra forma, a didática foi “contaminada” pelos conteúdos específicos das áreas de atuação em que era introduzida, diversificando-se cada vez mais e alternando entre diversas tendências. É nesse momento que surgem termos como Didática da Matemática, Ensino de Ciências, Ensino de Ciência & Tecnologia, Ensino em Engenharia, etc. A rigor, podemos afirmar que o ensino se tendência a partir do enfoque, nele, colocado como observamos na tabela 01:

**Tabela 1:** Tendências de enfoque do ensino

<p><b>Enfoque metodológico (ensino pelo conteúdo)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspirado na natureza</li> <li>• Foco no docente, mediador entre o aluno e o conhecimento</li> <li>• Caminho formal</li> </ul>
<p><b>Enfoque subjetivo (ensino focado em habilidades e competências)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspirado em anseios internos</li> <li>• Foco no educando</li> <li>• Caminho da curiosidade/motivação</li> </ul>

**Fonte:** dos autores

Conforme apresentado, se o enfoque no ensino é de caráter metodológico, será a inspiração externa, a formalidade, a legitimidade do conteúdo e a transmissão de saberes por meio de sistemas disciplinares que irão garantir o processo de ensino. No contrapelo, o ensino baseado no desenvolvimento das habilidades e competências possuem um aspecto inspirado nos anseios internos, ou seja, possui um caráter mais subjetivo e, por isso mesmo, seu caminho se firma pela motivação que não precisa, necessariamente, possuir uma base legítima e formal para tal finalidade. Este, ainda, se arma como uma possível superação à tradicionais sistemas e modelos, como veremos a seguir.

## **O esgotamento dos modelos de aprendizagem tradicionais e sua superação contemporânea**

Diferentemente dos modelos de ensino, a preocupação com as formas como aprendemos é bem mais recente, e isso se deu justamente em função do questionamento a respeito do ensino. Ora, uma vez que se passa a questionar o ensino de modo sistemático e metodológico, fica evidente que este deve guardar alguma relação com a forma como aprendemos, seja para estabelecer métricas de avaliação, ou para modelar as práticas de ensino a fim de se otimizar o grau de aprendizado.

As teorias de aprendizagem surgem em meio à Psicologia como uma das formas de explicação dos processos de socialização e desenvolvimento cognitivo dos indivíduos. Desta forma, suas conexões com a Educação são ainda mais recentes e, em alguns casos, acidental.

De modo sintético, também aqui se pode categorizar as teorias de aprendizagem em dois grandes grupos, sendo o primeiro deles originário na Psicologia Behaviorista.

O behaviorismo, tomado nas perspectivas da Educação (mais relevantes para efeitos da pesquisa aqui apresentada) estipula que a aprendizagem dos indivíduos ocorre a partir de comportamentos de terceiros que devem ser seguidos ou não, a partir do que se costuma denominar reforço positivo ou negativo. Segundo esta perspectiva, cujo maior expoente é o psicólogo Burrhus Frederic Skinner (2005), é possível condicionar qualquer comportamento a partir de condicionamentos adequados.

Uma consequência direta que surge no campo de Ciência e Tecnologia seria o das práticas de pesquisa e desenvolvimento como comportamentos seguidos a partir de modelos conhecidos de inovação. Em certo aspecto, várias políticas públicas foram construídas com base nesta ideia de aprendizagem, desde a abertura chinesa às empresas estrangeiras (e com isso aprendizagem dos processos produtivos em setores de alta tecnologia) até programas como o Ciência Sem Fronteiras, do governo brasileiro.

Basicamente, países emergentes ou de industrialização tardia recorreriam à transferência de tecnologia e abertura aos mercados a fim de aprenderem e se qualificarem a ponto de reproduzirem as mesmas capacidades tecnológicas no mercado. Contudo, é evidente que este tipo de modelo tem um poder explicativo bastante limitado, uma vez que a inovação (ou seja, geração de bens e serviços com diferenças significativas) neste caso possui baixa probabilidade de ocorrer.

Portanto, seria necessário, em um contexto de globalização e mudança constante, acessar novos modelos de aprendizagem a fim de se compreender de modo mais profundo as dinâmicas de inovação e, com isso, preparar melhor os futuros profissionais das áreas de C&T.

Piaget e Vygotsky, por sua vez, propuseram um modelo em que a aprendizagem ocorre não por mera cópia-reprodução, mas em interação entre o indivíduo e o meio em que está inserido. Desta forma, em todos os momentos de interação também haverá uma parcela de questionamento e tentativas de processamento da informação segundo experiências passadas. Quanto mais próximas estiverem estas informações daquilo que o sujeito já conhece, mais fácil será a aprendizagem. Toda nova informação seria, então, processada de acordo com o contexto social e cultural, sendo possível o surgimento de novos significados e novas utilidades para uma informação a partir deste processo (VYGOTSKY; 1991).

O paralelo com o universo da Ciência, Tecnologia e Inovação é inevitável: a aprendizagem de novas tecnologias e novos conhecimentos científicos ocorre não apenas por mera reprodução, mas por uma contextualização destes à realidade que os recebe. É neste momento, de readaptação e modificação das estruturas vigentes, que se tornam possíveis inovações e desenvolvimento de ideias diferentes.

Ora, em uma sociedade cada vez mais dinâmica, conectada e digital, ter a capacidade de reinterpretar e processar informações de modo contextualizado é de fato a capacidade esperada de qualquer profissional, em especial no campo de CT&I. Logo, se modelos contemporâneos de aprendizagem nos informam que todos temos estrutura cognitiva para realizar estas conexões (uma vez que é o processo natural de aprendizagem), basta que modelos de formação profissional sejam capazes de despertar e aprofundar estas capacidades individuais e coletivas.

Fica claro, portanto, que, a fim de construir perfis inovadores e empreendedores, é imprescindível que a aprendizagem ocorra em meio a contextos e movimentos interdisciplinares. Contudo, as definições e conceitos a respeito deste movimento, o da interdisciplinaridade, não são consensuais ou únicos. É imprescindível, então, que explicitemos os argumentos que dão conta desta identificação.

Os chamados movimentos da interdisciplinaridade, grandemente difundidos a partir do processo de Bologna. O Processo de Bolonha, assinado em 1999, foi criado



como uma proposta de reforma europeia, particularmente para o ensino superior, como resultado de uma ação para dar relevância às ações de educação em nível mundial. O objetivo do Processo era promover uma equivalência entre os diversos sistemas nacionais, buscando integração e mobilidade. A pesquisadora Ivani Fazenda (2002) identifica, analiticamente, algumas fases no desenvolvimento das ideias acerca do conceito de interdisciplinaridade iniciando-se na década de 1970 com a busca por suas construções epistemológicas, procurando explicitar filosoficamente de que se trata, e definir o conceito de interdisciplinaridade.

Contudo, tais conceituações e desenvolvimentos acerca do tema da interdisciplinaridade não se encontram superadas ou finalizadas na contemporaneidade. De fato, é plural a quantidade de perspectivas que se tem sobre o que é pesquisar e produzir conhecimento interdisciplinar. Não devemos supor que haja, ou possa haver, homogeneização em práticas e perspectivas interdisciplinares. É justamente a partir da pesquisa empírica, fundamentada em dados, que podemos compreender como cursos de formação profissional chegam a mobilizar modelos de aprendizagem e interdisciplinaridade para imprimirem suas visões a respeito da prática e do perfil de um profissional em C&T (CAVALCANTE, 2015).

É possível perceber, portanto, que a emergência de novas perspectivas a respeito do processo de ensino-aprendizagem tem impactos diretos na forma como se procura definir a qualidade do ensino em cursos de formação em C&T. Em um contexto de novas tecnologias e formas de vivência em sociedade, com realidades cada vez mais convergentes em aspectos técnicos, porém cada vez mais plurais em aspectos culturais e sociais, espera-se que novos modelos de formação em CT&I apareçam.

Isto não significa dizer, contudo, que haja uma superação de algum dos modelos citados anteriormente. O que existe, de fato, é uma pluralização das possibilidades, combinações diferentes para situações e formatos de cursos diversificados. Ademais, não há aqui uma pressuposição de superioridade de algum dos modelos em relação ao outro. Se, por um lado, alguns deles surgiram nos meios acadêmicos mais contemporaneamente, não se deve ignorar as contribuições que modelos tradicionais têm feito ao desenvolvimento da Ciência e Tecnologia por tanto tempo. Esta própria noção de competitividade, de supremacia, é que deve ser deixada de lado em prol das vantagens únicas que cada modelo é capaz de trazer.

A Tabela 2 apresenta uma síntese das discussões apresentadas neste artigo, bem como apresenta as principais implicações de cada combinação de modelos de ensino e aprendizagem.

**Tabela 2** Síntese dos modelos e enfoques de ensino

<b>Ensino</b> <b>Aprendizagem</b>	<b>Ensino focado no conteúdo</b>	<b>Ensino focado em habilidades e competências</b>
<b>Modelo tradicional</b>	Ensino enciclopédico Conteúdos prontos, estabelecidos Não sujeito a questionamento	Treinamentos comportamentais Behaviorismo Habilidades estáticas, imutáveis
<b>Modelo contemporâneo</b>	Conhecimentos técnicos em constante mudança Conhecimento como um meio para resolução de problemas Sujeito a questionamento	Resolução de problemas Aprender a aprender Voltado ao desenvolvimento de soluções a problemas contemporâneos Interdisciplinar

**Fonte:** dos autores

A partir do exposto, torna-se possível perceber que a complexidade do tema ora apresentado pode, em certo grau, ser desafiada tomando como base a compreensão de seus avanços e orientações destinadas para certa finalidade em dado momento social. Desta maneira, torna-se possível também, tecer uma nova trama sobre as questões que circunscrevem as reflexões aqui realizadas. Por isso mesmo, para tecer esta nova trama e caminhar o presente para finalização, apresentamos a conclusão deste trabalho a partir de uma proposta de modelo de ensino e aprendizagem e CT&I.

### **Proposta de Modelo para Ensino-aprendizagem em CT&I como conclusão**

A educação contemporânea vem trazendo contribuições no sentido de lidar com saberes cada vez mais dinâmicos e em constante mudança. Essas perspectivas tiveram rápida absorção por parte daqueles envolvidos com ensino e aprendizagem de ciência e tecnologia, dada a própria natureza de tais conhecimentos (por estarem em constante

mudança e atualização). E não poderia ser diferente com os cursos em Engenharia de instituições renomadas.

A partir deste híbrido que se formou entre a Educação e as áreas de Ciência e Tecnologia, em decorrência das competências e habilidades, cada vez mais pesquisas procuram analisar e discutir práticas de ensino e metodologias focadas no desenvolvimento de competências e habilidades, em detrimento de conteúdos estanques ou estritamente “teóricos”. Nessa direção, criou-se um modelo capaz de conectar as áreas de Engenharia tradicionais com aquelas mais arrojadas, que se espera fazerem parte de currículos contemporâneos para formação em C&T.

Os conteúdos são apresentados a partir dos diferentes conhecimentos que podem fazer parte da formação de um engenheiro de produção, divididos pelos graus de aprofundamento e aparente papel que exercem na formação deste profissional, desde conhecimentos mais básicos (de formação geral), passando pelos profissionalizantes (que formam de modo técnico e específico o perfil profissional), chegando até a categoria de conhecimentos que, com o advento da globalização e revolução informacional, tornam-se instrumentos necessários e urgentes para um profissional como o engenheiro de produção (instrumentais contemporâneos).

Tabela 3 Síntese do modelo de análise da Engenharia

	<b>Engenharia tradicional</b>	<b>Competências inovadoras</b>
<b>Conhecimentos de formação geral</b>	Matemática	Humanidades e Cultura
<b>Conhecimentos profissionalizantes</b>	Ciências Naturais	Business
<b>Conhecimentos instrumentais contemporâneos</b>	Computação	Linguagens

**Fonte:** dos autores

Conseqüentemente, cada célula da matriz formada representa não apenas uma área de estudo, mas um conjunto de algum modo coeso de competências associadas às áreas delimitadas, esperadas a partir do desenvolvimento dos conteúdos destas. A tabela 3 apresenta a síntese do modelo apresentado, sendo complementado pela tabela 4, que

apresenta a associação entre cada área com suas respectivas competências e habilidades esperadas.

**Tabela 4** Associação entre as áreas do modelo de análise e competências e habilidades

Área	Competências e habilidades
Matemática	Raciocínio crítico e lógica
Ciências Naturais	Intervenção material na realidade
Computação	Representação e processamento de informações
Humanidades e cultura	Relações sociais e compreensão da sociedade
Business	Gerenciamento e compreensão da cadeia de produção
Línguas	Capacidade de comunicação e expressão em ambientes diversificados

**Fonte:** dos autores

É claro que a proposta ora apresentada parte das reflexões e análises estabelecidas neste trabalho, devendo, ainda, ser ampliada e discutida sob outros focos ou viés. Ampliação esta que aqui é deixada como sugestão para pesquisas futuras.

### Referências

- ARCE, A. A pedagogia na era das revoluções: uma análise do pensamento de Pestalozzi e Froebel. Campinas/São Paulo: Autores Associados, 2002, 228 p.
- CASTILHO, A.; FACÓ, J.F.B.; MANDEL, P. A. Conte a sua história: experiências inovadoras da e na UFABC. In: FACÓ, J.F.B.; MANDEL, P.A. (Org.). Aqui tem Inovação! 1ed. São Bernardo do Campo: EdUFABC, 2016, v. 1, p. 143-168.
- CAVALCANTE, A.S. Ensino De Engenharia De Produção Em Perspectiva Comparada: O caso brasileiro e coreano. Monografia (Graduação em Engenharia de Gestão) – Universidade Federal do ABC, São Bernardo do Campo, 2015, 89 p.
- CAULY, O. Comenius: O pai da pedagogia moderna. Instituto Piaget, 1985, 343 p.
- FAZENDA, I.C.A. Interdisciplinaridade: Um Projeto Em Parceria. 5. ed. São Paulo, SP: Loyola, 2002. 119 p.
- PERRENOUD, P. Dez Novas Competências para Ensinar, Porto Alegre, Artmed Editora, 2000, 192 p.

RAMOS, M. Educação de qualidade e sua relação com C&T e inovação. *Parc. Estrat. Brasília-DF* v. 15, n. 31. Jul-dez 2010.

SILVA, T.T. Documentos de Identidade: uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 2017, 158 p.

SKINNER, B. Teorias de aprendizagem são necessárias? *Rev. Brasileira de Análise do Comportamento*. v. 1, nº1, 2005.

STRECK, D.R. Rousseau & A Educação. Belo Horizonte: Autêntica, 2004, 115 p.

ZANCAN, G.T. Educação científica: uma prioridade nacional. *São Paulo Perspec.* [online]. v.14, n.3, 2000.

VYGOTSKY, L. S. A Formação Social da Mente São Paulo: Martins Fontes. 1991, 168 p.