



## **A URGÊNCIA DE UM NOVO PENSAR TECNOLÓGICO NA EDUCAÇÃO PARA A FORMAÇÃO DE FUTUROS ENGENHEIROS**

**Michel Lúcio da Costa** – mluciocosta@gmail.com

UFG – Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação  
Av. Universitário, nº 1488 – quadra 86 – bloco A – 3º piso – Setor Leste Universitário  
CEP: 74605-010 – Goiânia – Goiás

**Rauhe Abdulhamid** – rauhe.abdelhamid@gmail.com

ITA - Instituto Tecnológico de Aeronáutica  
Praça Marechal Eduardo Gomes, 50 - Vila das Acácias  
CEP 12228-900 – São José dos Campos – São Paulo

**Marco Antonio Assfalk de Oliveira** – ma2oliveira@gmail.com

UFG – Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação  
Av. Universitário, nº 1488 – quadra 86 – bloco A – 3º piso – Setor Leste Universitário  
CEP: 74605-010 – Goiânia – Goiás

**Maria Angélica Basso de Oliveira** – mariaangelica.edu@gmail.com

Escola Ethos  
Av. T-3 nº 1816 Qd. 171 A Lt. 02 E  
CEP: 74215-095 - Goiânia - GO

**Resumo:** *Com o advento da globalização, a sociedade se encontra exposta a uma avalanche de informações que chega dos mais diversos meios de comunicação, cada vez mais tecnológicos. Observa-se nas universidades, em particular, no curso de engenharia, o reflexo desta transformação social que as novas tecnologias e a informação têm causado.*

*A convergência da observação deste novo panorama tecnológico mundial, do estudo da robótica, das experiências vivenciadas nas instituições escolares e do anseio de colaborar com o processo de ensino-aprendizagem nesta Nova Era, promoveu o nascimento do projeto de pesquisa: Tecnologia na Educação, a robótica como ferramenta no processo de construção do conhecimento.*

*Este artigo é resultado da primeira etapa deste projeto, constituída por um estudo de teorias pedagógicas e das transformações que as novas tecnologias causam na educação, de discussões e trocas de ideias a respeito do tema e do estudo das possibilidades da robótica educacional. Reflete-se ainda sobre o cidadão do século XXI, a formação do professor, os desafios de uma sociedade da informação, e da formação de um profissional no campo de conhecimento da engenharia atuante no mundo contemporâneo.*

**Palavras-chave:** *Robótica, Educação, Tecnologia, Informação.*

## I. INTRODUÇÃO

A humanidade tem vivenciado uma significativa transformação social, impulsionada pelo advento das novas tecnologias. “A revolução da microeletrônica, por sua vez, é a que mais facilmente pode ser sentida e percebida.” (LIBÂNEO et al., 2011), principalmente no campo da comunicação, gerando uma aldeia global conectada por infovias<sup>1</sup>. Porém, a amplitude desta revolução tecnológica é muito maior do que o senso comum é capaz de perceber. Por todo o lado é possível observar jovens e adultos com seus aparelhos eletrônicos, enviando mensagens, ouvindo música, lendo, trabalhando, aparentemente desconectados do mundo que o cerca, porém, conectados pelo mundo virtual que se molda. Há três décadas a educação infantil recebia os primeiros nativos digitais, realidade agora que se estende a todos os níveis da educação. Esta alteração na forma de tratar e perceber o mundo, com atividades mediadas por tecnologias da informação, não tem encontrado respaldo nos métodos convencionais de aprendizagem.

A dúvida e a inquietação tomam conta dos educadores, mas uma certeza é irrefutável: um novo pensar tecnológico e crítico se estabelece e impulsiona a educação para um novo paradigma tecnológico e informacional. “Conseqüentemente, pensar em educação significa pensar no tipo de preparo requerido para o enfrentamento a este mundo de crescente complexidade e permanente mudança, e na necessária tomada de consciência dessa realidade.” (RODRIGUES, 1999)

“Não temos muita certeza ainda de quais serão as implicações dessas mudanças a longo prazo. Há muitas perguntas excelentes a serem respondidas sobre a maneira como as crianças estão aprendendo em um ambiente digital em comparação com um mundo predominantemente analógico.” (PALFREY & GASSER, 2011)

Em uma abordagem sócio histórica, as mudanças pelas quais o indivíduo passa ao longo de seu desenvolvimento estão diretamente relacionadas às suas interações com a sociedade, com a cultura e o meio. Através destas interações, as funções psicológicas superiores vão sendo constituídas e, uma vez estabelecidas, darão suporte a novas interações. No decorrer de sua história o homem transforma o meio e o meio o transforma. A cada revolução histórica social desencadeada por uma invenção ou descoberta, surgem novas formas de pensar e novas funções psicológicas são constituídas, novos conceitos são estabelecidos.

“Por volta do ano 700 a. C. ocorreu um importante invento na Grécia: o alfabeto. Essa tecnologia conceitual, segundo os principais estudiosos clássicos como Havelock, constituiu a base para o desenvolvimento da filosofia ocidental e da ciência como a conhecemos hoje. Tornou possível o preenchimento da lacuna entre o discurso oral e o escrito, com isso separando o que é falado de quem fala e possibilitando o discurso conceitual. Esse momento histórico foi preparado ao longo de aproximadamente três mil anos de evolução da tradição oral e da comunicação não-alfabética até a sociedade grega alcançar o que Havelock chama de um novo estado de espírito, “o

---

<sup>1</sup> Infovias: [ Neo. ] Via de informação. Modo de referir à rede de computadores que compõe a internet. (fonte: <http://www.dicweb.com/ii.htm>)

espírito alfabético", que originou a transformação qualitativa da comunicação humana<sup>1</sup>. A alfabetização só se difundiu muitos séculos mais tarde, após a invenção e difusão da imprensa e fabricação de papel. No entanto, foi o alfabeto que no ocidente proporcionou a infra-estrutura mental para a comunicação cumulativa, baseada em conhecimento.” (HAVELOCK, 1982; esp. 6-7, apud CASTELLS, 1999)

Com a invenção da escrita, a informação deixa o campo da oralidade e o homem amplia consideravelmente seu meio de comunicação. O surgimento da imprensa e dos livros desencadeia uma revolução informacional, uma vez que a informação chega a lugares longínquos, passando de um domínio restrito a um domínio público. Esta revolução é responsável por registrar a história do homem e levar o conhecimento a gerações futuras.

Com o advento das novas tecnologias, vive-se uma nova transformação informacional. Busca-se em CASTELLS este entendimento, “a primeira característica do novo paradigma é que a informação é sua matéria-prima: são as tecnologias para agir sobre a informação” (1999). A educação já aborda a problemática do analfabetismo digital, que não diz respeito apenas à capacidade de escrita, mas vai além, significa o não entendimento deste mundo tecnológico, a falta da capacidade de pensar e agir tecnologicamente.

Urge no cenário do século XXI uma educação tecnológica, a fim de preparar os indivíduos para que possam exercer sua cidadania plena, diante dos desafios que este novo panorama mundial impõe. A robótica educacional adentra às instituições escolares como uma proposta sólida em educação tecnológica. Proporciona um ambiente colaborativo, desafiador e provocativo. Favorece a interdisciplinaridade e o desenvolvimento do raciocínio dedutivo e lógico-matemático, além de desenvolver a imaginação e introduzir o pensamento científico, ainda nos primeiros anos escolares.

“A educação retrata e reproduz a sociedade; mas também projeta a sociedade que se quer. Por isso, vincula-se profundamente ao processo civilizatório e humano. Enquanto prática histórica tem o desafio de responder às demandas que os contextos lhe colocam.” (PIMENTA, 2002)

Tem-se observado nas universidades a urgência de formar profissionais dotados de competências multidisciplinares para atuar em uma sociedade cada vez mais globalizada, competitiva, conectada e tecnológica. Entende-se como função da escola, enquanto instituição social responsável pela educação, democratizar o acesso às novas ferramentas tecnológicas, assim como, a aquisição de conhecimento para o uso destas. “Urge enfrentar o desafio de promover uma educação intercultural não apenas para alguns grupos ou populações, mas como um princípio orientador, teórica e praticamente, dos sistemas educacionais na sua globalidade.” (COELHO, 2009)

Neste âmbito, os autores uniram seus respectivos domínios de conhecimento e suas experiências no campo tecnológico e educacional, em uma proposta com atividades baseadas na robótica, a ser experimentada na Escola Municipal Telma Regina, em Aparecida de Goiânia, GO. A primeira etapa do projeto iniciou-se com um estudo das teorias educacionais e seus fundamentos epistemológicos, da história da técnica e suas implicações nas sociedades, das disciplinas previstas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)<sup>2</sup> e propostas de

---

<sup>2</sup> Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) são a referência básica para a elaboração das matrizes de referência. Os PCN's foram elaborados para difundir os princípios da reforma curricular e orientar os professores



interdisciplinaridade. Foi feito um levantamento das possibilidades de montagem com o Kit LEGO Mindstorms NXT 2.0, modelo 9797 e reuniões para discussões e trocas de saberes entre as áreas de conhecimento dos autores. Esta primeira fase resultou neste artigo, que apresenta a urgência de um novo pensar tecnológico para a formação do engenheiro e de todos os profissionais que atuarão diante do novo contexto social deste milênio.

## II. A ROBÓTICA EDUCACIONAL NA INSERÇÃO DO PENSAMENTO TECNOLÓGICO NA EDUCAÇÃO

Essa urgência do novo pensar tecnológico não atende apenas ao campo da engenharia, mas se estende por todos os ramos da ciência, uma vez que competências como o raciocínio lógico-matemático, noções de geometria, familiaridade com ferramentas tecnológicas, resolução de problemas, noções de grandezas e medidas, entre outras, fazem parte do meio que cerca o dia a dia do homem contemporâneo.

Os desafios do século XXI demandam indivíduos que coloquem a ciência e a tecnologia a favor da humanidade, do meio ambiente e de uma vida sustentável. Essas transformações inelutáveis reforçam a condição *sine qua non* da educação para o progresso cultural e científico da humanidade. Não é apenas uma questão de ensinar as ferramentas tecnológicas, mas de desenvolver habilidades cognitivas mais complexas, de desenvolver processos tecnológicos e manipular símbolos.

“Por trás das técnicas agem e reagem ideias, projetos sociais, utopias, interesses econômicos, estratégias de poder, toda a gama dos jogos dos homens em sociedade. Portanto, qualquer atribuição de um sentido único à técnica só pode ser dúbia. A ambivalência ou a multiplicidade das significações e dos projetos que envolvem as técnicas são particularmente evidentes no mundo digital.” (LÉVY, 1999)

O pensar tecnológico vem sendo desenvolvido pelo homem junto com o uso e desenvolvimento da tecnologia. A raiz do pensamento técnico é inerente ao homem, porém não se desenvolve sem um ambiente instigador. Este ambiente ocorre no uso das tecnologias existentes e através do domínio destas no exercício da cidadania plena. A atual versão do pensar tecnológico tomou esta forma com a dita “Terceira Revolução Tecnológica”, baseada nas tecnologias da informação, ressaltando três aspectos comportamentais do homem: a Comunicação, a Colaboração e a Interação (CCI).

Esta revolução nas tecnologias da informação e comunicação é resultado do progresso da técnica, e a revolução no pensar tecnológico é resultado da transformação dos pensares anteriores. Percebe-se que a Revolução Informacional, abordada também como Terceira Revolução Tecnológica, introduziu mudanças na relação do homem com o trabalho e que isto acontece após revoluções precedentes, que transformam o pensar humano e preparam o homem para novos conhecimentos (LOJKINE, 1999, apud SANTOS), conforme observa-se na Tabela 1:

Tabela 1 – Impactos das revoluções industriais e informacional

	1ª Revolução Industrial (manufatura)	2ª Revolução Industrial (grande indústria)	Revolução Informacional (organização em rede)
<b>IMPACTOS PARA O TRABALHADOR</b>			
FPH*	Força física	Condução/orientação	Interação/abstração
Funções cerebrais	Funções concretas	Funções concretas	Funções abstratas
Intervenção	Operações manuais	Supervisão e condução	Lucidez, concepção de objetivos
Tipo de inteligência	Sensório-motora	Sensório-motora	Abstrata
Comportamento	Automático	Maquinal	Lúcido, consciente
<b>IMPACTOS PARA O PROCESSO DE TRABALHO</b>			
FPM**	Ferramenta manual	Máquina-ferramenta	Máquina informacional
Tipo de cooperação	Cooperação simples	Cooperação organizacional	Rede
Resultado do processo	Produto	Produto/Serviço	Informação
Insumo produtivo	Materiais	Energia	Informação
Fonte: o autor. *FPH = Forças Produtivas Humanas **FPM = Forças Produtivas Materiais			

Disponível em: <http://www.cyta.com.ar/ta0504/v5n4a1.htm>

A revolução atual difere das anteriores em alguns aspectos relevantes: (1) permite uma isonomia quanto à geração e consumo de informação: aquele que consome informação também pode gerar informação, (2) permite uma disseminação imediata, (3) inclui outras formas de registro de informação, como áudio e vídeo, (4) permite a rápida seleção de informação, através de ferramentas de busca e (5) permite o contato do criador da informação com os consumidores.

Compreende-se que esta evolução no pensar é fruto do desenvolvimento cognitivo do homem, diante da contínua internalização das funções psicológicas superiores (VYGOTSKY, 1991), que se aprimoram a cada revolução cultural, tecnológica e informacional. Essas funções psicológicas superiores (imaginação, capacidade de planejamento, raciocínio lógico-matemático, entre outras), não são inatas, mas se desenvolvem na interação com o outro e com o meio. Importante observar que o pensar crítico permeia todas as pensares. Sendo este dependente do domínio das formas de representação e compartilhamento de conhecimento. Ele envolve um juízo intencional, uma reflexão, e está relacionado diretamente ao conhecimento.

“A autonomia e a responsabilidade de um profissional dependem de uma grande capacidade de refletir em e sobre sua ação. Essa capacidade está no âmago do desenvolvimento permanente, em função da experiência de competências e dos saberes profissionais.” (PERRENOUD, 2002)



O trabalho com a robótica educacional estimula a curiosidade, a concentração, o trabalho em equipe, a estruturação e organização de ideias, o desenvolvimento da pedagogia projetos e permite a interdisciplinaridade, ao possibilitar a conexão de conteúdos curriculares.

A robótica reúne, em sua própria natureza, diversas tecnologias essenciais à vida tecnológica moderna: comunicação, computação, mecânica e eletrônica. O uso destas, por sua vez, requer habilidades de generalização, representação abstrata, formação de relações conceituais, comunicação de ideias e colaboração construtiva. Em suma, matemática, português, física e competências interpessoais.

Em uma análise sócio-histórica, observa-se o desenvolvimento real, conhecimento já consolidado, o desenvolvimento potencial, conhecimento a ser adquirido, e a zona de desenvolvimento proximal (ZDP), que corresponde às funções que estão em maturação no indivíduo. É na ZDP que a robótica educacional atuará, através de uma simulação do mundo real e da vivência de conceitos e regras que fazem parte do mundo adulto.

Ao desenvolver projetos no campo da robótica, o educando participa de simulações da vida real, produzindo um “conhecimento por simulação” (LÉVY, 2011). O aluno é conduzido a desafios que imitam situações reais, levando-o a refletir, pesquisar, questionar, calcular, levantar hipóteses e chegar a conclusões, o que caracteriza uma iniciação ao pensamento científico.

“Nossa capacidade de simular mentalmente os movimentos e reações possíveis do mundo exterior nos permite antecipar as consequências dos nossos atos. A imaginação é a condição da escolha ou decisão deliberada. (O que aconteceria se fizéssemos isso ou aquilo?) Tiramos proveito de nossas experiências passadas, usando-as para modificar nosso modelo mental do mundo que nos cerca. A capacidade de simular o ambiente e suas reações certamente desempenha um papel fundamental para todos os organismos capazes de aprender.” (LÉVY, 2011)

O aluno vivencia situações inesperadas e desafiadoras, sendo necessário sair da zona de conforto, zona de desenvolvimento real, para buscar hipóteses. Neste instante os educandos lançam mão de recursos colaborativos e da interação entre os integrantes do grupo para a solução dos problemas levantados. Uma das características principais da ZDP é a capacidade do indivíduo de executar um comando com a ajuda do outro, daí a importância da interação e do ambiente colaborativo.

Na teoria socio-histórica a atividade humana é mediada pelo uso de ferramentas e signos. As ferramentas (instrumentos) são orientadas externamente, para o controle da natureza, já os signos constitui uma atividade interna, orientadas para o próprio sujeito, para dentro do homem. É pelos instrumentos e signos que a mediação do homem com o mundo ocorre. Esta relação desenvolve construções mentais mais elaboradas, até o momento em que o indivíduo internaliza as ações e os conceitos, surgindo assim, as funções psicológicas superiores (FPS).

É fácil perceber a crescente complexidade das civilizações ao longo da história. Nos últimos anos, o avanço acelerado das tecnológicas inseriu na realidade contemporânea relações mais complexas mediadas por aparatos tecnológicos, conseqüentemente, funções psicológicas superiores mais elaboradas. O indivíduo que não dominar mecanismos tecnológicos básicos e não compreender a dinâmica social que eles impõem, ficará à margem da sociedade, como observa-se nos Parâmetros Curriculares Nacionais:

“O ensino proposto pela LDB está em função do objetivo maior do ensino fundamental, que é o de propiciar a todos formação básica para a cidadania, a partir da criação na escola de condições de aprendizagem para:

I - o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;

II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;”  
Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>

O educando que adentrar à universidade com os conhecimentos tecnológicos básicos internalizados, significa dizer, que possui as funções psicológicas superiores que darão suporte para o avanço do processo de ensino-aprendizagem. A formação, desde o ensino fundamental e médio, de cidadãos tecnológicos terá três impactos principais na formação de engenheiros: (a) facilitará a identificação de afinidades com a profissão das engenharias e conseqüente opção esclarecida de alguns por esta profissão; (b) promoverá o uso e criação de novas tecnologias como ferramentas pelos que optarem por profissões que não sejam engenharias e (c) todos terão uma familiaridade com tecnologia, facilitando a colaboração com engenheiros.

Já na década de 60, Seymour Papert<sup>3</sup> desenvolveu uma teoria construcionista, na qual defendia o uso do computador no processo de ensino-aprendizagem. Para este matemático, o educando é capaz de construir seu próprio conhecimento por intermédio de ferramentas tecnológicas. Devido à época, o computador estava no foco de suas abordagens, porém, sabemos que hoje, falar em tecnologia não se restringe a falar do computador.

A Robótica Educacional além de envolver conhecimentos básicos de mecânica, cinemática, automação, informática, inteligência artificial, assim como o conhecimento de engrenagens, sensores, executores, e outras peças necessárias para a montagem e funcionamento de um robô, são utilizados recursos pedagógicos que envolvem simulações do ambiente real, que um futuro engenheiro vivenciará na prática.

As atividades consistem na montagem de um robô, mediante a utilização de um manual orientador, elaborado pela equipe do projeto (ou o manual que acompanha o Kit LEGO), e sob a monitoria da equipe. Para realizar tarefas específicas com um robô é necessário que este seja construído e programado para tal. A construção e a programação requerem reflexão sobre a tarefa a ser realizada, a identificação do que é necessário para realizá-la e quais equipamentos. Por sua vez, a familiaridade com os equipamentos e as capacidades dos robôs demanda habilidades matemáticas, de física e lógica.

A construção colaborativa desenvolve capacidades de comunicação, mediação e discussão. As estruturas de conhecimento e experiências assim criadas terão elementos comuns, advindas da geração comum, e formas diferentes, específicas da experiência de cada aluno. O distinto caminho trilhado por cada aluno, os seus erros, as suas generalizações únicas, baseadas em experiências pessoais, estará unido ao compartilhamento de experiências, surgido das atividades coletivas de descobrimento e experimentação.

O projeto foi dividido em 3 etapas principais:

1ª Reconhecimento do grupo de trabalho através de análise prévia e levantamento do conhecimento real dos educandos através de atividades avaliativas;

---

<sup>3</sup> Seymour Papert - Ele é o teórico mais conhecido sobre o uso de computadores na educação, um dos pioneiros da inteligência artificial e criador da linguagem de programação LOGO (em 1967), inicialmente para crianças, quando os computadores eram muito limitados, não existia a interface gráfica e muito menos a internet. Disponível em < [http://pt.wikipedia.org/wiki/Seymour\\_Papert](http://pt.wikipedia.org/wiki/Seymour_Papert)>

2ª Desenvolvimento das atividades de robótica educacional com o monitoramento da equipe;

3ª Avaliação contínua do desenvolvimento cognitivo e do conhecimento adquirido no grupo em observação, no decorrer da pesquisa.

Após apresentação do projeto aos educandos e pais, será feita uma atividade avaliativa escrita, que será aplicada ao grupo que assistirá as aulas de robótica e a um grupo controle da mesma faixa-etária, mesmo ano escolar e mesma instituição. Com esta avaliação em mãos e um momento com as professoras dos dois grupos (grupo do projeto e grupo controle), para o levantamento de dados significativos ao trabalho, avança-se para a segunda etapa.

No decorrer do desenvolvimento do projeto, ocorrerão dois tipos de avaliações, uma contínua que será registrada a cada aula, após observações dos monitores e a cada montagem, e atividades escritas que serão anexadas ao projeto. Neste momento serão desenvolvidos projetos pedagógicos planejados pela equipe responsável, tendo neste a junção de saberes técnicos, relacionados ao campo da robótica e da engenharia e de saberes pedagógicos do processo de ensino-aprendizagem, como disciplinas curriculares do grupo de trabalho, metodologia de ensino e didática.

A proposta requer um espaço apropriado, com as ferramentas e móveis necessários ao desenvolvimento das atividades, a participação das professoras da instituição, que acompanharão o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Para exemplificar como o processo deverá ocorrer na prática, veja na Tabela 2 a orientação para o desenvolvimento de uma das atividades para o 4º ano (faixa etária: 9 anos) inclusa no projeto:

Tabela 2 – Plano de aula com 1ª montagem

<b>Montagem 1 (previsão de 3 aulas)</b>
<p><b>Conteúdos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Como montar o robô (manual e peças);</li> <li>- Termos técnicos das peças;</li> <li>- Regras para a montagem dos robôs;</li> <li>- Simetria, noções espaciais, medidas de comprimento;</li> </ul>
<p><b>Objetivos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar a primeira montagem;</li> <li>- Conhecer o nome das peças envolvidas na montagem;</li> <li>- Perceber se existe uma simetria no robô;</li> <li>- Perceber quais os movimentos possíveis para o robô;</li> <li>- Reconhecer o que é simetria e internalizar as medidas de comprimento;</li> <li>- Desenvolver o ambiente colaborativo e o trabalho em equipe.</li> </ul>
<p><b>Desenvolvimento:</b></p> <p>Os monitores apresentarão as maletas aos educandos e suas regras de uso. Durante as montagens, serão realizadas interferências (perguntas e orientações) quando necessário. Cada grupo (1 maleta por grupo) terá uma ficha de observação a ser respondida, relacionada à montagem. Ao término da montagem o grupo responderá a ficha de observação. Em seguida, todos os grupos participarão da dinâmica do movimento. Esta dinâmica consiste em seguir um caminho com o robô e fazer as anotações relacionadas à medida do caminho percorrido, direções seguidas e limitações nos movimentos do robô. Neste momento espera-se que o grupo perceba que o robô não realiza os comandos sozinho (não está programado).</p>
<p><b>Recursos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maletas (Kit LEGO Mindstorms NXT 2.0 9797);</li> <li>- Folhas de anotação;</li> </ul>



- Lápis, borrachas e pranchetas.

Fonte: Projeto *Tecnologia na Educação, a robótica como ferramenta no processo de construção do conhecimento*.

Com uma montagem de um robô programado para fazer movimentos básicos, como andar e virar ao encontrar um obstáculo, é possível fazer levantamentos matemáticos significativos como direção, medidas de comprimento, cálculo de distância e área, tempo a ser gasto para percorrer um determinado trajeto, entre outros. Neste processo o grupo realiza cálculos mentais e escritos, levanta hipóteses, interage, faz testes e é conduzido a um nível mental mais elaborado, mais complexo e crítico, pois estes passos fazem parte do método científico.

As atividades priorizam a interdisciplinaridade, e abrem margem para a apropriação de um código linguístico mais elaborado, na medida que, insere termos técnicos no contexto social dos educandos, requer a leitura do manual e a escrita das observações, apresentação oral da montagem, além de propiciar o diálogo entre os alunos do grupo, favorecendo o desenvolvimento da fala, da leitura e escrita.

É possível, inserir questões de história, como o desenvolvimento das profissões decorrente das transformações tecnológicas, questões de geografia, como diferentes tipos de terreno, relevo, localização, transformação espacial proporcionada pelo avanço tecnológico, ciências, com a produção de mecanismos robóticos relacionados à disciplina, ética, com questões de transformações que a tecnologia impõe à sociedade. Enfim, o leque é amplo e não há como limitar, pois é um processo em constante movimento e aberto para a imaginação dos educandos e a criatividade dos professores.

Assim, os professores devem também dominar estas tecnologias com as quais poderá, de forma extemporânea e fluidamente, construir ambientes estimulantes que permitam uma gama de ritmos de construção de conhecimento, abarcando os diferentes estilos e visões do mundo. Os professores podem questionar, indicar possíveis caminhos e apresentar alternativas de consolidação consciente do conhecimento adquirido. Espera-se minimizar também a replicação dos pensares dos professores pelos alunos, agora substituídos por um processo de compartilhamento criativo que gera pensares diferentes, mesmo que compartilhados.

Uma proposta para realizar uma educação eficaz neste novo ambiente tecnológico onipresente, transforma o professor em um mediador da construção do conhecimento e orientador da aprendizagem dos alunos, neste ambiente de acesso e excesso de informação e comunicação, no qual ambos, alunos e professores, vivem e atuam. Assim guarda semelhanças com os desafios enfrentados por, e as habilidades necessárias aos, professores descritos por PERRENOUD (2002).

Um método para oferecer uma cadência condutiva ao aprendizado e oferecer uma estrutura inicial para a elaboração do conhecimento, com o mínimo de viés, é a participação em atividades que favoreçam a interação, reflexão, experimentação e generalização constante e por longo prazo, de habilidades e conhecimento, desafiando os alunos com novos cenários, problemas e aplicações. O frescor autorrenovante da atividade é essencial, para que no curso do aprendizado, o interesse do aluno continue sendo instigado, de modo semelhante à forma como o cidadão tecnológico é constantemente instigado pela chegada de novas informações e pela oportunidade de estabelecer novas comunicações. Esta tromba d'água de informações passou a existir com as novas tecnologias de informação, em especial os comunicadores móveis pessoais (smartphones), conectadas pela rede ubíqua de comunicação de dados (telefone móvel), alimentadas pelo vasto oceano de dados brutos que é a Internet. Este bombardeio de



estímulos e micro-ações por estes gerados tem moldado a consciência da geração tecnológica, alterando a forma com que adquirem, processam e constroem conhecimento (CARR, 2010).

Este perfil de professor requer uma larga competência tecnológica, para além do conhecimento pedagógico, científico e técnico, estes já inerentes à área de atuação de cada professor. A curto e médio prazo, pode-se suprir esta demanda acolhendo profissionais de tecnologia às equipes educacionais. Estes profissionais podem ser dedicados ou voluntários, de várias modalidades: engenheiros, profissionais de TI, cientistas, pois todos empregam diuturnamente ferramentas tecnológicas em suas atividades. O papel destes profissionais será de construir conhecimento e experiências tecnológicas com os professores. A longo prazo, estas cooperações tornarão a aquisição e uso das tecnologias da informação corriqueiras entre os professores, interligando as áreas de conhecimento.

A inserção da robótica educacional, como proposta de inserção de um pensar tecnológico no âmbito educacional, favorece não só os futuros alunos do campo da Engenharia e de outros saberes, preparando-os de forma plena para a inserção no curso superior, como favorece a conexão dos diversos saberes na instituição escola. É possível no futuro, integrar à escola profissionais da área de TI em parceria com a equipe pedagógica, em prol de um desenvolvimento cognitivo amplo.

### **III. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Em um mundo tecnológico, não há como negar a urgência de se inserir não somente as novas tecnologias na escola, mas desenvolver um projeto que de fato desenvolva o pensar tecnológico e os conhecimentos necessários ao desenvolvimento do educando de forma plena para ação na sociedade.

O campo da Engenharia e os conhecimentos que lhe são peculiares, tem muito a auxiliar nesta interação escola e tecnologia, assim como, se beneficiará com esta transformação, ao receber futuros alunos, mais preparados para o curso em questão, preparando também os futuros profissionais, não atendo tal preparação somente ao campo das exatas, mas em todas as áreas do saber, preparando-os para os novos conceitos que surgem com a inserção da tecnologia na sociedade.

A robótica educacional proporciona um ambiente colaborativo e proporciona um espaço de ensino dinâmico e conectado às diversas áreas de conhecimento, sendo concebido por uma teia de ideias interconectadas que desenvolve múltiplos saberes. Um dos aspectos mais importantes é o desenvolvimento do método científico, ainda na idade escolar, ao promover a capacidade de imaginar, levantar hipóteses, experimentar, pesquisar e interagir na troca de conhecimentos.

Por ser um conteúdo tecnológico por excelência, promove o conhecimento de termos técnicos e um entendimento de estruturas robóticas e seus componentes, proporcionando assim, não apenas a aplicação de conceitos teóricos, porém, vai além do que é proposto no ensino tradicional, a demonstração e aplicação prática da teoria, tornando o abstrato em concreto. Aumento a percepção e absorção de tudo quanto lhe é apresentado e ensinado.

O projeto terá continuidade com a práxis, onde ocorrerão as montagens, as observações científicas, e as atividades avaliativas. Espera-se chegar ao final do projeto com um levantamento real do desenvolvimento cognitivo real.



#### IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARR, Nicholas G. **A geração superficial: o que a internet está fazendo com nossos cérebros.** Bonsucesso: Editora Ediouro, 2010.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede.** Volume I; 8 edição revista e ampliada; tradução de Roneide Vanancio Majer com colaboração de Klauss Brandini Gerhardt. São Paulo: Paz e Terra, 2011

COELHO, Maria Inês de Matos. **Por que a educação e a formação humana na contemporaneidade?** COELHO, Maria Inês de Matos; COSTA, Anna Edith Bellico da (orgs.) **A educação e a formação humana** [recursos eletrônicos] THOMAZI, Áurea Regina Guimarães et al. Porto Alegre: Artmed, 2009.

DELORS, Jacques (org.). **Educação para o século XXI.** Trad. Fátima Murad – Porto Alegre: Artmed, 2005.

PALFREY, John. **Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração de nativos digitais/** John Palfrey, Urs Gasser; tradução: Magda França Lopes; revisão técnica: Paulo Gileno Cysneiros. Porto Alegre: Artmed, 2011.

PERRENOUD, Philippe. **A prática reflexiva no ofício de professor: profissionalização e razão pedagógica.** Trad. Cláudia Shilling. Porto Alegre: Atmed Editora, 2002.

RODRIGUES, Anna Maria Moog; **Por uma filosofia da tecnologia;** GRISPUN, Mírian P. S. Zippin (org.). Educação Tecnológica: desafios e perspectivas. São Paulo: Cortez, 1999.

SANTOS, Milton dos. **Contribuição à compreensão da “Era da Informação” no contexto das organizações: um ensaio teórico plural.** Disponível em: <<http://www.cyta.com.ar/ta0504/v5n4a1.htm>>

PIMENTA, Selma Garrido. **Professor Reflexivo: construindo uma crítica.** Professor Reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro. (orgs.) - São Paulo: Cortez, 2002.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **A Formação Social da Mente.** São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda, 1991.

**THE URGENCY OF A NEW TECHNOLOGICAL THINK IN  
EDUCATION FOR THE FORMATION OF FUTURE ENGINEERS**



**Abstract:** *With the advent of globalization, the society is find exposed to an avalanche of information coming from the most diverse media, increasingly technological. It is observed in universities, particularly in the engineering course, reflex this social transformation that new technologies and information have caused.*

*The convergence of the observation of this new world technology scene, the study of robotics, from experiences in schools and the desire to collaborate with the teaching-learning process in this New Era, promoted the birth of the research project: Technology in Education, the robotics as a tool in the process of knowledge construction.*

*This article is the result of the first step of this project consists of a study of educational theories and transformations that new technologies have on the education, of discussions and exchanges of ideas on the theme and the study of the possibilities of educational robotics. This is also reflected on the citizen of the XXI century, teacher education, the challenges of the information society, and the formation of a professional in the field of knowledge engineering active in the contemporary world.*

**Key-words:** *Robotics, Education, Technology, Information.*