

A robótica educacional: desenvolvendo inteligências

Claudia Toffano Benevento¹

¹Universidade Federal Fluminense (UFF)

Niterói – Rio de Janeiro - Brasil

claudiabenevento@gmail.com

Tópico de interesse: Robótica na Escola

Resumo. *O objetivo principal do presente artigo é construir elementos que possam contribuir para uma sistematização conceitual sobre a inteligência humana e a sua influência no desenvolvimento das tecnologias no ambiente educativo – a robótica educacional. Apresentamos inicialmente a explicitação de que a utilização da robótica no ambiente escolar assume um papel no desenvolvimento das inteligências, e podemos afirmar que a robótica abrange o desenvolvimento de habilidades intelectuais dentro do contexto ensino-aprendizagem no ambiente escolar. Na sequência, com base nos pressupostos, análises e críticas desenvolvidas no tópico anterior, buscamos delinear o que entendemos como ponto de partida para a construção de matrizes conceituais acerca da tecnologia, destacando fundamentalmente a seguinte concepção: a influência da tecnologia da inteligência no processo educativo. Por fim, apresentamos um conjunto de considerações que, antes que a pretensão de uma conclusão constitui-se em um convite ao prosseguimento do debate.*

Palavras chave: *Processo Educativo; Robótica Educacional; Tecnologia.*

Abstract. *The main objective of this paper is to construct elements that can contribute to a conceptual systematization of human intelligence and its influence on the development of technology in the educational environment - the educational robotics. We present initially the clarification that the use of robotics in the school environment plays a role in the development of intelligence, and we can say that robotics encompasses the development of intellectual skills within the context of teaching and learning in the school environment. Further, based on the assumptions, analysis and criticism developed in the previous section, we outline what we understand as a starting point for the construction of conceptual matrices about the technology, emphasizing primarily the following design: the influence of technology intelligence in the educational process. Finally, we present a set of considerations that before the claim is a conclusion in an invitation to further discussion.*

Keywords: *Educational Process; Educational Robotics, Technology.*

1.Introdução

Os grandes avanços tecnológicos e a política de consumismo acelerado caracterizam a chamada sociedade capitalista do conhecimento, tendo como característica principal o impacto nas áreas econômica, social, cultural e industrial no contexto global. A tecnologia e as técnicas criadas para o desenvolvimento do processo evolutivo na sociedade, envolvendo os processos de produção e de crescimento intelectual durante anos cresceram, tendo como estrutura o trabalho de cientistas focado em pesquisas específicas em diferentes áreas.

No contexto pós-moderno, o uso apropriado da tecnologia e da inteligência pode garantir grandes benefícios para a sociedade, observando os pontos vulneráveis destas ferramentas.

A velocidade em que as transformações tecnológicas ocorrem provoca alterações radicais nos cenários econômico, social e cultural, o que impõe ao processo educacional a necessidade de uma revisão profunda.

A proposta deste artigo é enriquecer o debate, acerca da aplicação da robótica educacional, com o objetivo de desmistificar a tecnologia e informar sobre as diferentes formas de aplicação desta ferramenta no ambiente profissional e educacional, tendo como foco principal do estudo os mecanismos e produtos ligados ao tema inteligência, em benefício da sociedade, enaltecendo os processos profissionais e educacionais.

Outros objetivos que permeiam este trabalho estão na tentativa de facilitar o acesso e uso da tecnologia como ferramenta de apoio ao ensino-aprendizagem.

Essa nova forma de aprender, utilizando o computador, desenvolve nos alunos mais autonomia, iniciativa, interesse e disponibilidade para buscar informações e estratégias para resolução de problemas e execução de atividades cada vez mais especializadas. Nesta perspectiva, a utilização da robótica educacional fundamenta-se em propiciar aos discentes ambientes de aprendizagem baseados em dispositivos robóticos, que permitam a construção do conhecimento em diferentes áreas científicas.

2. A robótica educacional: desenvolvendo inteligências

Entendemos como *Robótica* a área de pesquisa tecnológica que envolve o desenvolvimento de protótipos eletrônicos e mecânicos, comandados com algoritmos lógicos computacionais, e criados a partir de características humanas.

Konzen (2007, p.1) comenta a finalidade da robótica na educação da seguinte maneira: “(...) a robótica educativa visa ao processo de construção e elaboração do pensamento do aluno. Na robótica educativa o caminho percorrido pelo aluno até a chegada a um determinado produto é a fase mais importante”. O que para Craig (1989, p. 125), representa:

O ramo da tecnologia (englobando mecânica, elétrica e eletrônica) que, atualmente, trata de sistemas compostos por máquinas e partes mecânicas automáticas e controlados por circuitos integrados (microprocessadores), tornando sistemas mecânicos motorizados, controlados manual ou automaticamente por circuitos elétricos e computadores e, principalmente, tendo como ponto central um software gestor.

Esta nova tecnologia cresce no meio acadêmico com o advento da robótica pedagógica e aplicada como ferramenta de apoio à educação, possibilita o processo interdisciplinar através do desenvolvimento de projetos tecnológicos e educacionais. Como afirma Castilho (2002, p.5) *apud* Papert (1993), em seu livro *A máquina das crianças* “a robótica servirá de plataforma para fazer conexões com outras áreas intelectuais, inclusive (entre outras) com a Psicologia, a Economia, a História e a Filosofia”.

A robótica abrange o desenvolvimento de habilidades intelectuais dentro do contexto ensino-aprendizagem no ambiente escolar.

O século XX foi marcado por diversos avanços científicos e tecnológicos que, conseqüentemente, promoveram várias mudanças na sociedade. Uma das áreas mais impactadas por essas evoluções foi o sistema de produção da sociedade que, por meio do crescimento tecnológico, vai deixando de adotar o modelo de produção artesanal para o modelo de produção em massa. Segundo Matos e Guimarães (2005, p.3):

A segunda metade do século XX está associada às grandes conquistas científicas e tecnológicas contemporâneas. O homem foi ao espaço, integrou continentes por meio de telecomunicações, multiplicou a velocidade do trabalho graças ao computador e agora aprende a manipular os genes e a transformar microorganismos em verdadeiras fábricas de substâncias que lhe interessam.

A esse momento histórico foi dado o nome de Revolução Industrial, onde as fábricas começam a utilizar máquinas no sistema de produção. Esta atitude acarretou mudanças profundas que vão desde o sistema de produção ao sistema de consumo, e diretamente envolvendo o sistema de mão-de-obra.

Nesta época, a mão-de-obra não mais atendia à demanda do novo sistema de produção e foi preciso a formação de uma nova mão-de-obra que atendesse às novas necessidades. Neste momento, a escola assume um papel fundamental de formar pessoas para esta nova sociedade e é neste ponto que se nota a primeira relação entre escola e tecnologia.

As necessidades do século passado eram diferentes das atuais, mas ao refletir sobre estas, percebemos que há uma necessidade de formação de mão-de-obra especializada nas áreas tecnológicas, pois as tecnologias continuaram a evoluir e a gerar demanda constante.

Ao destacar os impactos na educação, notamos que a escola sofre mudanças nas tendências de ensino. Se no começo a escola era o meio mais rápido de formação de pessoas que se relacionassem com as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), hoje se pensa tecnologia na escola basicamente em duas formas: a capacitação de pessoas para o trabalho tecnológico e o uso de tecnologia para favorecer o processo de ensino - aprendizagem dos conhecimentos escolares. É nesta segunda forma de se pensar o uso da tecnologia que pautamos o desenvolvimento deste trabalho.

A robótica deixa de ser meramente um conjunto de máquinas automatizadas que aceleram o sistema de produção e passa a ser considerado, também, instrumento de ensino na escola.

Essa prática não é uma realidade na maioria das escolas brasileiras devido ao alto custo dos equipamentos e, muitas vezes, na falta de conhecimento em relação à utilização dos novos recursos

Assim, podemos dizer que entendemos como robótica um ambiente capaz de proporcionar a aprendizagem de conhecimentos através da prática, da experiência e de desafios. Estes se fazem mais presentes à medida que a sociedade evolui em termos tecnológicos, sofrendo também, transformações culturais que são responsáveis pelo desencadeamento de novas formas de aprendizagem e produção do conhecimento humano.

No âmbito educacional, a robótica é recente e são poucas as escolas que utilizam este recurso tecnológico. Por meio de algumas pesquisas, reportagens e estudos isolados percebem-se os efeitos positivos proporcionados ao processo de aprendizagem. Segundo Chella (2002, p.8):

(...) o desenvolvimento do Ambiente de Robótica Educacional (ARE) foi fundamentado em princípios derivados da teoria de Piaget (1966) sobre o desenvolvimento cognitivo e revisados por Seymour Papert (1985). Estas teorias sugerem que o centro do processo relacionado ao aprendizado é a participação ativa do aprendiz que amplia seus conhecimentos por meio da construção e manipulação de objetos significativos para o próprio aprendiz e a comunidade que o cerca.

A robótica, assim como as tecnologias educacionais em geral, não tem em si própria o poder da construção dos conhecimentos, e sim o potencial para tal, porque fazem parte do contexto de vida das pessoas.

Assim sendo, é necessário aprofundar os estudos sobre este recurso para que sejam exploradas ao máximo as riquezas deste ambiente, que contribui para a formação de novas competências, aqui entendidas como a "capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles" (PERRENOUD, 1999, p.7).

Com todos esses avanços tecnológicos que surgem a cada minuto, como no desenvolvimento de softwares, programas e jogos cada vez mais inteligentes, o homem se supera, a cada criação, invenção, sofisticando cada vez mais as suas ferramentas de trabalho e/ou de uso pessoal, atendendo aos seus próprios anseios, e da sociedade, mostrando o seu potencial cognitivo aliado a uma combinação de outros processos mentais que vão permeando os novos ambientes, propiciando novos conhecimentos, abordando uma aprendizagem mais interativa, acolhedora, capaz de tornar as relações no processo educativo mais humanizado, o que corrobora com a influência das tecnologias das inteligências no processo educativo.

3. A influência das tecnologias da inteligência no processo educativo

Os avanços tecnológicos nos séculos XX e XXI marcaram a vida do ser humano de uma forma expressiva. Atualmente, podemos constatar a aplicabilidade dessas tecnologias em diversas esferas da sociedade.

A partir da concepção de Pierre Levy (1999) sobre cibercultura e educação, verificaremos a seguir a aplicabilidade dos recursos tecnológicos (computadores e ciberespaço) no processo educativo.

As tecnologias da inteligência contribuem para o desenvolvimento de algumas funções cognitivas do ser humano, como memorização, imaginação, percepção e raciocínio. As constantes evoluções tecnológicas demonstram a desenvoltura do intelecto que utiliza objetos materiais para expressar o processo de criações da mente humana. A interação entre as criações mentais e a esfera material se torna fundamental para o estabelecimento do mundo que conhecemos.

Atualmente, no mundo informatizado, as novas tecnologias aprimoram os programas e sistemas de computadores, contribuindo para a comunicação entre os seres humanos.

A comunicação proporcionada pelos dispositivos de informática contribui para o desenvolvimento da inteligência coletiva, à medida que se aprende a utilizar os mecanismos desses sistemas e suas possíveis alterações.

Quando a escola tem acesso ao sistema informatizado, o educador tem a condição de proporcionar ao educando uma alternativa instrumental para ampliar seus conhecimentos tanto de informática como de currículo escolar. A divulgação dos conhecimentos adquiridos, a nível coletivo, através da utilização das novas tecnologias instrumentais é o requisito fundamental para se inserir na esfera da cibercultura.

A ferramenta que a inteligência coletiva dispõe para comunicar-se é o ciberespaço. O ciberespaço tem a condição de proporcionar ao aluno uma interatividade que, por sua vez, amplia a troca de experiências e de informações que posteriormente serão transformadas em conhecimento. Os conhecimentos proporcionados pela cibercultura

exercem uma determinada influência, no sujeito, de forma positiva quando há um planejamento ou direcionamento do estudo, visando o aprimoramento de conhecimentos.

No século XXI, a interação entre a escola e cibercultura mostra-se fundamental. Ela ocorre quando a escola usufrui dos recursos tecnológicos da cibercultura e ensina os alunos a construir seu conhecimento, partindo de suas próprias experiências pessoais, de livros e das informações oriundas do ciberespaço.

A mudança constante do saber, na forma de informação, no âmbito da rede, demonstra a força comunicativa do *ciberespaço* (Internet). Na medida em que a internet se propaga pelo globo, em especial, na instituição de ensino, a capacidade de *inteligência coletiva* aumenta, porque na troca de informações entre indivíduos de diferentes etnias ocorre, incondicionalmente, uma ampliação interpretativa sobre um tema em comum.

O aumento do potencial de inteligência coletiva, atualmente, se processa alicerçado aos atributos das tecnologias da inteligência (bancos de dados, hiperdocumentos, simulações, etc...) e da *cibercultura*, pois é a ferramenta mais eficaz na busca de informação de uma forma rápida. Frente ao avanço da internet e sua aplicabilidade, algumas instituições de ensino estão se adequando a essa nova realidade, através do ensino à distância. A aprendizagem à distância viabiliza o acesso a educação a todos que estão conectados ao *ciberespaço*, independente da distância, pois essa contribuição tecnológica trouxe maior autonomia na aprendizagem e formação do aluno.

Mas o essencial se encontra em um novo estilo de pedagogia, que favorece ao mesmo tempo as aprendizagens personalizadas e a aprendizagem coletiva em rede. Neste contexto, o professor é incentivado a tornar-se um animador da *inteligência coletiva* de seus grupos de alunos em vez de um fornecedor direto de conhecimentos. (LÉVY, 1999, p. 158).

A maneira do professor ensinar, no bojo da *cibercultura*, deve se pautar em uma perspectiva coletiva, onde a prioridade seja a *aprendizagem cooperativa*. Segundo Lévy (1999) na *aprendizagem cooperativa* tanto professores como alunos compartilham as informações que dispõem. No ato da troca de informações, a função do educador é de incentivo à *inteligência coletiva*, orientação e acompanhamento do desenvolvimento do educando durante o processo educativo. Este último somente concretiza-se quando o educando apreende a informação transmitida, quer dizer, memoriza-a de forma esquemática em sua mente.

O professor torna-se um animador da *inteligência coletiva* dos grupos que estão ao seu encargo. Sua atividade será centrada no acompanhamento e na gestão das aprendizagens: o incitamento à troca dos valores dos saberes, a meditação relacional e simbólica, a pilotagem personalizada dos percursos de aprendizagem etc. (LÉVY, 1999, p. 171).

Enfim, a interação entre *cibercultura* e educação expressa também a interação entre homem e máquina. No mundo globalizado e capitalista as máquinas proporcionam ao indivíduo um certo *status quo*. A utilização do *ciberespaço*, assim como outros instrumentos tecnológicos, deve ser norteado por uma ética que preconiza o bem comum da coletividade, em contrapartida da ideologia, ora transmitida pelo sistema vigente.

4. Considerações finais

Segundo o célebre Dobzhansky (1955) o homem não evoluiu e sim está evoluindo. Esta evolução é notada no dia-a-dia através das mudanças culturais da sociedade, onde o uso de tecnológicos nas comunicações, nos transportes, na medicina, na educação e na vida caseira só foi possível a partir das ferramentas desenvolvidas pelos homens ancestrais.

Vivemos em uma sociedade onde ter competência no uso da tecnologia e desenvolvimento de atividades em grupo são elementos fundamentais para o sucesso. Neste contexto a Robótica Educacional vem para contribuir de forma eficaz no desenvolvimento destas competências. Além disso, pode ser um espaço rico de possibilidades do desenvolvimento da criatividade e apoio no desenvolvimento das habilidades do aluno, do professor e da instituição em geral. (PROL, 2007)

Estamos diante de uma bela demonstração de que a modernização da educação é séria demais para ser tratada somente por técnicos. É um caminho interdisciplinar e a aliança da tecnologia com o humanismo é indispensável para criar uma real transformação. (...) Em síntese, só terá sentido a incorporação de tecnologia na educação como na escola, se forem mantidos os princípios universais que regem a busca do processo de humanização, característico caminho feito pelo homem até então. (RENATO,1997, p.05).

Portanto, buscar o conhecimento através destas mediações instrumentais tratadas no decorrer dos capítulos, materializadas nas tecnologias, requer uma forma de trabalho coletivo na busca da unidade-totalidade do conhecimento, no fazer pedagógico. Ao contrário do que ocorre na produção capitalista, onde a técnica está somente a serviço da reprodução do capital, as tecnologias no trabalho pedagógico devem estar a serviço da não competitividade, mas de um trabalho solidário, de uma prática coletiva interdisciplinar com qualidade social, na perspectiva da transformação da sociedade.

Vale dizer que a compreensão do binômio *Educação e Tecnologia* significa ter clareza que de nada adianta termos em nossas mãos a última geração de determinados artefatos tecnológicos, mas sim, ter no profissional da educação o principal ator no processo ensino-aprendizagem. Se ele deve ser problematizador, mediador, inventivo, transformador dos conhecimentos científico, histórico e culturalmente produzidos pela humanidade, deve-se também reconhecer que entre outras necessidades a capacitação

deste profissional, que é agente de mudanças, tornem-se prioridades para que os objetivos educacionais sejam devidamente alcançados.

É fundamental que a escola, o professor e o aluno, tenham clareza de quais são os fins ou os motivos da atividade de ensino e de aprendizagem, contextualizem seus objetivos, definam as ações e procedimentos necessários para a consecução desses fins e considerem os objetos ou recursos disponíveis (tecnologias) para o trabalho escolar, partindo de uma análise crítica da realidade, criando condições para a formação da consciência crítica comprometida com a transformação da sociedade.

5. Referências

- Castilho, M. I. **Robótica na Educação: Com que Objetivos?** Monografia de conclusão do curso pósgraduação em Informática na Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2002.
- Chella, M.T. Ambiente de Robótica Educacional com Logo In: **XXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação – SBC2002**, Florianópolis, SC, 2002.
- Craig, J. **Introduction to Robotics: Mechanics and Control**. Addison-Wesley, 1989.
- Dobzhansky, Th. **Evolution, Genetics, & Man**. Wiley & Sons, New York, 1955.
- Gomes, Débora. Dias. **MBA Educação: Escola que Aprende**. Rio de Janeiro: OR Editor Produções, 2003.
- Konzen, I. M. G. et al. **Kit de robótica educativa: desenvolvimento e aplicação metodológica**. In: ENCONTRO DA ESCOLA REGINAL DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO, II, 2007, Santa Cruz. Anais: II Encontro da Universidade de Santa Cruz do Sul. Santa Cruz: Unisc, Departamento de Informática, 2007. p. 1 - 4
- Lévy, P. **As árvores de conhecimento**. São Paulo: Escuta, 1995.
- _____. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.
- _____. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.
- Matos, R. L., Guimarães, L. S. **Gestão da tecnologia e inovação: uma abordagem prática**. São Paulo: Saraiva, 2005.
- Perrenoud, P. **Avaliação: da excelência à regulação da aprendizagem – entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- Prol, Lyselene Candalaft Alcântara. **Diferentes materiais para uso na robótica educacional: A diversidade que pode promover o desenvolvimento de diferentes competências e habilidades**. Campinas: UNICAMP, 2007.
- Renato, Eduardo José. **Informática e educação**. Rio de Janeiro: S.E., 1997.

Relvas, M.P. **Neurociência e educação**: potencialidades dos gêneros humanos na sala de aula. 2 ed. – A Inteligência Humana na Contribuição dos Avanços Tecnológicos, 2010.

Wikipédia. **Tecnologia** – Wikipédia, a enciclopédia livre. Disponível em: pt.wikipedia.org/wiki/Tecnologia. Acesso em: 10 jul. 2011.