



Anais do II Encontro Internacional Tecnologia, Comunicação e Ciência Cognitiva

Apoio:  FAPESP



Volume 2, Número 1, Ano 2016
ISSN: 2358-4513

Emoção, Vínculo e Corpo A Robótica Educativa e o Plano CEIBAL¹

Helena Maria Cecília NAVARRETE²
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, SP

Resumo

Quando pensamos em aprendizagem, normalmente pensamos na cognição e deixamos de lado a emoção. Entretanto, é a emoção que evoca a curiosidade, a atualização de nossa consciência, a manutenção da atenção, a motivação interna e a memorização. Este artigo analisa como as práticas educativas propostas pelo Plano CEIBAL nos trabalhos realizados em Robótica Educativa permitem que os alunos vivenciem emoções que os motivam e os tornam mais ativos, atentos e colaborativos. Para tal reflexão, usaremos as noções de Norval Baitello Junior sobre vinculação e capilaridade; as de Antônio Damásio, sobre emoção; e Francisco Mora, sobre atenção. CEIBAL é uma política pública uruguaia de inclusão digital e social que entregou um computador, com conexão gratuita à Internet, a cada aluno do ensino público do Uruguai.

Palavras-chave

Vínculo; Corpo; Emoção; Robótica Educativa; Plano CEIBAL.

Partindo do fundamento teórico proposto pelo cientista político e comunicólogo Harry Pross de que “toda comunicação humana começa na mídia primária, na qual os indivíduos se encontram cara a cara, corporalmente e imediatamente, e toda comunicação retorna para lá” (PROSS *apud in* BAITELLO, 2005: 80), compreendemos que o corpo é a mídia fundamental no processo de comunicação, pois é ele quem emana e percebe os sons, os gestos, os movimentos, os odores, as fisionomias e as posturas. Além de emanar e perceber as diferentes formas de linguagem, o corpo também gera, por sua simples presença, a disposição à troca, à vinculação com o outro e com o meio, pois somente assim conseguimos sanar nossas finitudes, carências e fragilidades.

¹ Trabalho apresentado no **GT 1** : Comunicação, Neurociência e Processos Cognitivos, evento componente do I Encontro Tecnologia, Comunicação e Ciência Cognitiva.

² Doutoranda do Curso de Pós-Graduação Comunicação e Semiótica da PUC de São Paulo. Pesquisadora do Grupo de Pesquisa CISC (PUC São Paulo) e Cultura do Ouvir (Faculdade Cásper Líbero). E-mail: hnavar@uol.com.br.



Anais do II Encontro Internacional Tecnologia, Comunicação e Ciência Cognitiva

Apoio: 



Volume 2, Número 1, Ano 2016
ISSN: 2358-4513

A emoção é corpórea e, segundo o neurocientista Francisco Mora, é o elemento essencial no processo de ensino e aprendizagem, pois é ela que nos leva a ter curiosidade, tomar decisões, pôr atenção e memorizar: “Hoy comenzamos a saber que nadie puede aprender nada, y menos de una manera abstracta, a menos que aquello que se vaya a aprender le motive, le diga algo, posea algún significado que encienda su curiosidad” (MORA, 2013:74). Portanto, o aluno precisa que algo o emocione a ponto de despertar a curiosidade, servindo de dínamo para mobilizá-lo a aprender. Neste artigo, analisaremos como o projeto de Robótica Educativa do Plano CEIBAL realiza práticas educativas que consideram a emoção e que permitem ao aluno vivenciar ambientes de comunicação, de vinculação.

Capilaridades, Corpo e Vínculos

Norval Baitello Junior, em seu livro *A serpente, a maçã e o holograma*, nos apresenta as noções de capilaridades da comunicação como forma de análise da permeabilidade dos meios de comunicação “nas porosidades do tecido sociocultural” (BAITELLO Jr., 2010:101). Ele divide essas capilaridades em quatro: presencial, alfabética, elétrica e eólica. A capilaridade presencial é a que, segundo ele, tem maior força para podermos capturar uma outra pessoa, pois utilizamos o corpo como meio e, com isso, empregamos todas as estratégias que temos para manter ou iniciar um vínculo comunicativo: a linguagem, os sons, os gestos, os movimentos, os olhares, as posturas, os cheiros etc. Seremos, portanto, sempre capturados pela magia da presença do outro, pois esta capilaridade está conectada a nossas memórias, com as vivências primordiais, com os primeiros sistemas de vínculos (mãe e filho, pai e filho), com nossa densidade histórica e cultural, ou seja, com os fundamentos afetivos de nossa sociabilidade. Além disso, a capilaridade presencial, como afirma Baitello Jr., nos remete à fragilidade de nossa origem e à proteção recebida, nos lembrando de que somos dependentes dos outros seres para sobreviver.

A capilaridade alfabética tem um grau médio de permeabilidade, segundo Baitello Jr., porque, se por um lado, o mundo da escrita permite ao homem ampliar o raio de influência da linguagem e a atuação do corpo, modificando e reinventando o tempo, o



Anais do II Encontro Internacional Tecnologia, Comunicação e Ciência Cognitiva

Apoio: 



Volume 2, Número 1, Ano 2016
ISSN: 2358-4513

mundo e o próprio homem, através da criação, conservação e transporte de laços através de livros, cartas, periódicos etc., por outro lado, necessita fabricar leitores e enfrentar o transporte dos materiais escritos. Baitello Jr. também alerta para o crescimento dos chamados "neoanalfabetos", que faz com que a penetração desta capilaridade esteja em declínio.

A capilaridade elétrica inaugura uma permeabilidade quase total, de frenético poder, pois a eletricidade, segundo Baitello Jr., permite modificar a relação do espaço e tempo, fazendo com que o usuário tenha a ilusão de uma proximidade absoluta, já que o espaço passa a ser "... um espaço que traz o mundo, em imagem e som, até o mundo privado do usuário..." (BAITELLO Jr., 2010: 110). A eletricidade permite estabelecer uma nova forma de transporte da mensagem, deixando de lado os suportes físicos e enviando, por redes próprias, os sons e as imagens através de impulsos elétricos.

A última capilaridade, a eólica, é consequência do desenvolvimento dos aparelhos elétricos, que passam a utilizar o vento para transmitir mensagens. Baitello Jr. pensa esta capilaridade a partir da ideia das três grandes catástrofes propostas por Vilém Flusser: a primeira, quando o homem desceu para a savana, o que o obrigou ao nomadismo; a segunda, a partir do Neolítico, quando o homem passou a construir aldeias e cidades; e a terceira, quando as casas passaram a não ser mais habitáveis, pois são permeáveis aos ventos e à força da mídia. Essa permeabilidade, para Baitello Jr., faz com que o homem se transforme em um neonômade, que não mais caminha com os pés, mas sim que navega, surfa e voa apenas com os olhos.

Cada capilaridade constrói um tipo diferente de ambiente de comunicação. Na capilaridade presencial, importante para a análise deste artigo, o corpo, por ser um catalizador de ambientes, acaba gerando, com sua simples presença, como afirma Baitello Jr., a disposição à interação, pois "... desencadeia processos de vinculação com o meio, com os outros seres do entorno e com seus iguais" (BAITELLO Jr., 2008:99). Como somos seres dependentes de outros para sobreviver, pois somos incompletos, estamos sempre predispostos a criar ambientes de comunicação, de vinculação e de afeto. Comunicar-se, portanto, para Baitello Jr., é criar ou manter ambientes de vinculação. Vincular-se, para Baitello Jr., é "ter ou criar um elo simbólico ou material, constituir um espaço (ou um território comum), a base primeira para a comunicação"



Anais do II Encontro Internacional Tecnologia, Comunicação e Ciência Cognitiva

Apoio:  

Volume 2, Número 1, Ano 2016
ISSN: 2358-4513

(BAITELLO Jr., 1999:89). Portanto, o vínculo é um elo que se constrói pela e na participação, estando corporalmente num mesmo espaço e tempo. O vínculo é da ordem do comunitário, do comum, que permite que o indivíduo seja o que é, ou seja, o que ele não quer ser, pois é na vinculação com o outro que formamos o sentido do eu: o ser humano se constitui a partir de um outro.

Existem diferentes formas de vínculos que, ao longo de nossas vidas, vamos conhecendo e acumulando. Por exemplo, podemos criar vínculos de partilha, de afeto e de conhecimento. Para a etologia, o vínculo é o resultado de ações que criam, reforçam ou alimentam a proximidade com o outro. Para o etnólogo Harry Harlow, desenvolvemos o vínculo maternal, filial, etário, paternal e sexual (BAITELLO Jr., 2009). Já na filogênese, os vínculos se transformam em formas diferentes de sociabilidade, de acordo, segundo Baitello Jr. (2008), com as disponibilidades sensoriais e condições ambientais.

Emoção, Atenção e Práticas Educativas

Damásio (2012) define as emoções como reações corporais não conscientes que alteram o equilíbrio funcional do corpo (homeostase), com o objetivo de orientar a cognição e também comunicar significados a terceiros a partir do corpo. Isso ocorre, para Damásio (2012), porque o cérebro humano responde a sinais neurais e químicos ocasionados por alterações do ambiente ou do corpo. Essa resposta pode ser dirigida ao corpo, mudando seu estado, ou ser dirigida ao cérebro, alterando a velocidade com que formamos, eliminamos, examinamos, evocamos ou modificamos o estilo de raciocínio sobre as imagens.

A emoção, portanto, segundo Damásio (2012), ocorre a partir de dois processos biológicos paralelos que permitem que o ser humano a manifeste e a represente em imagem: 1º) combinação da imagem emocional do corpo com o conjunto de imagens mentais que a desencadearam; 2º) modificação, mediante liberação de neuromoduladores, do nível e estilo de eficiência do processo cognitivo, de acordo com os acontecimentos ocorridos no primeiro momento. Isso induz, entre outras alterações, os comportamentos de exploração, de jogo, e também gera a formação de componentes afetivos.



Anais do II Encontro Internacional Tecnologia, Comunicação e Ciência Cognitiva

Apoio: 



Volume 2, Número 1, Ano 2016
ISSN: 2358-4513

Apresentando nova dicotomia, Damásio (2000) afirma que as emoções podem ocorrer em duas circunstâncias: quando criamos ou recordamos imagens. As imagens são padrões mentais, conscientes ou inconscientes, formados de duas formas: de fora do cérebro em direção ao seu interior, quando processamos a estrutura do objeto (pessoa, lugar, etc.) que interatua com nosso corpo a partir das informações provenientes dos sentidos (visual, auditivo, olfativo, gustativo, tátil e somatossensitivo), e também de dentro para fora, quando reconstruímos os objetos através de nossa memória. Portanto, as emoções são imagens geradas por vias biologicamente automatizadas que têm relação com o nosso corpo, pois são o resultado da interação deste com um objeto.

Atualmente, os neurocientistas conseguem medir com exatidão as emoções através das informações dos sistemas autônomos (glândulas sudoríferas, atividade cardíaca, pressão sanguínea e gastrointestinal), central (atividade elétrica dos neurônios) ou sensomotoras (respiração, movimentos oculares, etc.). Como afirma, Jensen: “Las emociones son muy reales” (JENSEN, 2010:105). São tão reais que são elas que afetam a conduta dos alunos porque, segundo Jensen, elas alteram, através de seus componentes químicos, a estrutura da mente e do corpo.

A atenção, segundo Mora, é o mecanismo cerebral necessário para a criação do conhecimento, pois é ela que ativa a consciência. O cérebro inconsciente, segundo Dehaene (2015), está constantemente avaliando os estímulos amorfos que recebemos com o objetivo de verificar a relevância para nossas metas e, assim, guiar nossa atenção. Aquilo que nossos dispositivos inconscientes inteligentes percebem como importante recebe atenção e ganha a oportunidade de transformar-se em consciência, dando forma ao pensamento. Portanto, a atenção é a atualização da consciência a partir de algum objeto externo ou interno que nossos dispositivos inconscientes acreditam ser importante ou interessante.

Para Mora, a atenção não é um processo cerebral único, pois existem diferentes redes que atuam de acordo com as circunstâncias e necessidades. Mora identifica cinco tipos de atenção: a básica, que nos permite, quando estamos acordados, estar vigilantes ou alertas, reagindo ao meio; a absorvente (foco fixo), que ocorre quando estamos em um estado de alerta constante, ou seja, vigilantes diante do perigo; a orientável (foco variável), que nos permite identificar rapidamente um rosto dentre muitos outros ou



Anais do II Encontro Internacional Tecnologia, Comunicação e Ciência Cognitiva

Apoio:



Volume 2, Número 1, Ano 2016
ISSN: 2358-4513

entre diferentes objetos; a executiva (foco intenso), que possibilita ao estudante dividir seu tempo de estudo e evidenciar os erros e acertos; e a mantida, que propicia ao aluno manter foco em um argumento, mesmo quando é interrompido por algum outro raciocínio. Para Juan Narbona, no mundo presencial, a atenção mantida requer do estudante uma motivação interna suficiente para poder mantê-la no tempo. Para ele, as novas tecnologias, ao contrário, não exigem muita atenção dos usuários, o que, além de contribuir para extraí-los da realidade, também não os preparam para quando a realidade lhes requerer um esforço de atenção.

Segundo Jensen (2010), a motivação interna acontece quando o estudante pode escolher o conteúdo da aprendizagem, o tempo, os recursos, o entorno e os companheiros que dividirão as tarefas ou projetos com ele. Para o aluno, é relevante o assunto e a contextualização (família, vizinhança, cidade, fases da vida, amor, saúde etc.), sendo que ele atua como agente ativo comprometido com o processo, pois aquilo que o emociona tem algum trabalho físico e possibilita utilizar o corpo, a sua motricidade.

Portanto, para aprender, precisamos estar conscientes; e, para que nossa consciência se atualize, é necessário que algo nos chame a atenção. A emoção evoca a atenção e isso acontece quando criamos (de fora para dentro) ou recordamos (de dentro para fora) uma imagem, um padrão mental. Para que o aluno consiga manter a atenção, precisamos trabalhar sua motivação interna, ou seja, permitir que sejam realizadas atividades que façam sentido para ele, onde ele tenha o poder de escolha e possa atuar ativamente, tanto mental, como corporalmente — alta interação, conectado ao mundo real e fisicamente ativo.

Partindo da noção de que as emoções desencadeiam “los cambios químicos que alteran nuestro estado de ánimo, conductas y, finalmente, nuestras vidas” (JENSEN, 2010:110), Jensen, em seu livro *Cerebro y Aprendizaje*, sugere cinco práticas educativas para o professor administrar as emoções adequadas no ambiente escolar, ou seja, formas de o professor ajudar os alunos a se sentirem bem no processo de aprendizagem:

- 1) demonstrar emoções, como, por exemplo, mostrar entusiasmo por seu trabalho, criar suspense, narrar um fato emotivo, mostrar um novo CD e comentar sobre ele, de forma que o aluno conheça o que o emociona;



Anais do II Encontro Internacional Tecnologia, Comunicação e Ciência Cognitiva

Apoio: 



Volume 2, Número 1, Ano 2016
ISSN: 2358-4513

- 2) utilizar alguma celebração para expor o trabalho dos alunos, buscando que eles se sintam reconhecidos e possam falar do que gostam, para que ensinem e aprendam com os colegas;
- 3) criar momentos de debate e diálogo (teatro e interpretação, por exemplo), gerando em sala alguma controvérsia e produção de emoções intensas, o que aumentará a probabilidade de lembranças;
- 4) usar rituais em sala, como aplausos, cantos, movimentos etc., pois captam instantaneamente a atenção dos alunos;
- 5) incentivar as contribuições, os debates, os relatos, a reflexão sobre coisas, pessoas e assuntos, sempre ajudando os alunos a fazerem conexões pessoais sobre o trabalho que realizam em sala.

Resumidamente, para Jensen, o professor deve, além de considerar a importância das emoções nos processos de aprendizagem, criar momentos de vivência onde os alunos se sintam reconhecidos por seus pares e pertencentes a um grupo ao qual possam expor suas opiniões, aprender a debater, a respeitar o diferente e fazer conexões com a sua realidade. Portanto, Jensen propõe que o professor crie um ambiente comunicacional e vinculador, onde os alunos possam vivenciar diferentes formas de vínculos (de partilha, cognitivos, afetivos, etc.), permitindo-lhes desenvolver o sentido do nós (grupo) e do eu (indivíduo). Além disso, essas práticas devem considerar duas formas muito importantes de aprendizagem para o ser humano, especialmente para as crianças, que são a ritualização e a imitação.

Competitividade ou Colaboração

Segundo Miravalles y Vázquez (2014), levamos impresso em nossa história evolutiva a competitividade como forma de sobrevivência diante de outras espécies e grupos de animais. A colaboração, por outro lado, é mais complexa pois requer o desenvolvimento cortical progressivo. Como exemplo para esse desenvolvimento, as autoras comentam em seu livro *Descubrir la Neurodidáctica* como é possível, ao modificar as regras de um simples Jogo das Cadeiras, ativar o córtex e criar novos comportamentos — é possível identificar mudanças se, em vez de eliminar alguém ao final da música, for



Anais do II Encontro Internacional Tecnologia, Comunicação e Ciência Cognitiva

Apoio: 



Volume 2, Número 1, Ano 2016
ISSN: 2358-4513

proposto que o grupo consiga que todos fiquem sobre as cadeiras e com os pés fora do chão.

Nesta nova forma de jogar, o objetivo não se trata, portanto, de competir, de eliminar pessoas até que fique uma única vencedora; ao contrário, a proposta é colaborar para encontrar em conjunto uma solução. Segundo as autoras, é comum muitas pessoas reagirem da mesma forma, enquanto outras pessoas ficam paradas, não conseguindo subir em uma cadeira que já tenha sido ocupada quando a música para. Mas elas afirmam que esse padrão muda conforme a brincadeira segue, uma vez que o córtex vai sendo estimulado e pouco a pouco vão sendo encontradas novas alternativas, ou seja, o córtex aprende a jogar de forma diferente e, além disso, acaba criando soluções para problemas maiores, como colocar muitas pessoas num mesmo espaço, com cada vez menos cadeiras.

A postura competitiva percebe o trabalho do outro como uma ameaça. Na forma colaborativa, o outro também faz parte do conhecimento e da conquista; ao participar, ao oferecer uma parte ao todo, o aluno acaba aprendendo o sentido de pertença, de fazer parte, de vincular-se a um grupo. Como afirma Cyrulnik: “Não pertencer a ninguém é não se tornar ninguém. Mas pertencer a uma cultura é tornar-se uma pessoa única” (CYRULNIK, 1995:75).

O córtex, segundo Mora, é a “capa neuronal de la superfície externa cerebral del hombre y organismos superiores” (MORA, 2013:196). Segundo ele (2013), o córtex está relacionado, basicamente, com: os mecanismos cerebrais que intervêm nos processos de memorização, atenção, emoção e motivação (Córtex Cingulado); as sensações somáticas, linguagem e processamento e controle viso-espacial (Córtex Parietal); muitas funções no mundo emocional através do sistema límbico, memória operativa ou funcional, programação ou planificação do ato motor voluntário e de atos a realizar em um futuro imediato, e a função inibitória de influências tanto externas como internas (Córtex Pré-Frontal); o processamento das informações auditivas e visuais, emoções e memória declarativa (Córtex Temporal).

Portanto, para Mora, o córtex, por um lado, possui diferentes áreas onde se criam a “sensación y la percepción del mundo a través de la información proveniente de los órganos de los sentidos” (visão, audição, tato, temperatura, dor, paladar e olfato) e se



Anais do II Encontro Internacional Tecnologia, Comunicação e Ciência Cognitiva

Apoio: 



Volume 2, Número 1, Ano 2016
ISSN: 2358-4513

elaboram “los programas motores con los que se ejecuta la conducta” e, por outro, possui largos territórios (Pré-frontal-Parietal-Temporal) que são áreas de associação, “donde se elaboran los procesos mentales, el pensamiento abstracto y simbólico y los sentimientos” (MORA, 2013:40).

Para Jensen, por sermos seres essencialmente sociais e nossos cérebros crescerem em um entorno social, o ensino colaborativo é muito compatível: “Hablar, compartir y debatir son algo fundamental; estamos biologicamente conectados para el lenguaje y la comunicación”(JENSEN, 2010:133). Estamos, portanto, biologicamente preparados, pela presença do córtex, para trabalhar cooperativamente. O que o ambiente escolar deve fazer é incentivar atividades de colaboração para que o córtex, ao ser exigido, possa criar novos padrões mentais e para que a atitude colaborativa passe, assim, a ser aprendida como possibilidade de comportamento.

O Plano CEIBAL e a Robótica Educativa

O governo uruguaio, com o objetivo de seguir desenvolvendo a Sociedade da Informação e do Conhecimento (SIC), decretou em 2007 a criação do *Plan de Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea*, mais conhecido como CEIBAL. O Plano é uma política educativa pública de inclusão digital e social, que, até maio de 2015, segundo informações oferecidas pelo presidente da instituição, Miguel Brechner, havia entregado aos estudantes de escola pública (5 a 16 anos) e aos seus professores mais de um milhão de *laptops* e *tablets* (EN PERSPECTIVA, online). Além disso, o governo instalou em março de 2013, segundo Rivoir e Lamschtein, 7.014 acessos à Internet via Wi-Fi nas escolas públicas e em espaços públicos, como praças, hospitais, bibliotecas, etc. (RIVOIR e LAMSCHEIN, 2014). Isso significa que, além de todos os alunos do Ensino Primário e Médio terem um computador com uso proprietário (eles levam para casa), quase 99% das escolas públicas têm acesso gratuito à Internet.

O objetivo geral do plano é melhorar a qualidade do ensino público no país, criar pontes entre a escola e a família e possibilitar a equidade ao acesso à tecnologia e ao conhecimento, diminuindo a brecha digital. O CEIBAL não é um projeto isolado de entrega de tecnologia como aconteceu em muitos países, pois faz parte de uma agenda



Anais do II Encontro Internacional Tecnologia, Comunicação e Ciência Cognitiva

Apoio: 



Volume 2, Número 1, Ano 2016
ISSN: 2358-4513

digital que guia os esforços governamentais e que engloba diversas iniciativas relacionadas a SIC, como, por exemplo, o desenvolvimento da indústria nacional de software, a produção de recursos didáticos abertos e digitais, a universalização da banda larga, a criação de projetos de alfabetização digital para toda a população em todo o país, etc.

O Plano segue o modelo pedagógico desenvolvido pela ONG One Laptop Per Child (OLPC), que propõe a entrega maciça de laptops às crianças (modelo 1:1), com conectividade à Internet e com uso de software livre e código aberto (UNESCO, 2010:24). O objetivo é transformar o aluno em sujeito ativo do processo de aprendizagem, permitindo-lhe aprender a aprender, aprender a compartilhar, ajudando-o a construir um conhecimento coletivo, colaborativo, a partir de experiências e do aprender fazendo. Além do projeto pedagógico, a OLPC também desenvolveu um laptop com características especiais para o uso das crianças; são máquinas mais resistentes, com bateria de longa duração, com monitor antirreflexo para poder ser utilizado em ambientes com muita luminosidade, sem disco rígido, com multimídia e entrada de microfones e com rede Ad Hoc. O custo desse equipamento, por iniciativa da ONG, era de U\$ 110 dólares, para que pudesse ser adquirido pelos países mais pobres.

Ao longo dos anos, as características do CEIBAL foram sendo modificadas. Em 2010, criou-se uma instituição autônoma (Lei 18.640 e Lei de Pressuposto Nacional de 2010-2014) chamada *Centro Ceibal para el Apoyo a la Educación de la Niñez y la Adolescencia* que responde diretamente à Presidência da República e que administra o Plano. O Centro CEIBAL tem como competência: “la coordinación y el desarrollo de planes y programas de apoyo a las políticas educativas para niños y adolescentes, además de la contribución al ejercicio del derecho a la educación y la inclusión social facilitando la igualdad de acceso al conocimiento, y el desarrollo de programas educativos que influyan en la población interesada” (CENTRO CEIBAL, *online*). Na prática, o Centro foi criado com a finalidade de entregar e manter os computadores e servidores, além de desenvolver e implantar recursos educativos nos quais a tecnologia é utilizada como uma ferramenta adicional para o desenvolvimento do processo de aprendizagem. O Centro oferece cursos aos professores e incentiva a participação dos alunos em campeonatos, olimpíadas ou concursos, além de disponibilizar, ao sistema



Anais do II Encontro Internacional Tecnologia, Comunicação e Ciência Cognitiva

Apoio: 



Volume 2, Número 1, Ano 2016
ISSN: 2358-4513

público de educação: plataformas digitais educativas (CREA2 e PAM) e de multijogadores (DOMO); um Portal Educativo, onde os alunos, professores e pais podem ter acesso aos conteúdos desenvolvidos pelo Plano, como livros digitais, jogos educativos e recursos didáticos abertos; um núcleo de tecnologia, denominado LabTeD (*Laboratorios de Tecnologías Digitales*), que busca promover no ambiente escolar o conhecimento colaborativo, o pensamento lógico, a criatividade e a integração do cognitivo ao tecnológico.

O LabTeD busca, através de diferentes projetos (Programação e Videojogos, Robótica Educativa, Audiovisual, Sensores Físico-Químicos, Impressora 3D e outras tecnologias), ressignificar a antiga sala de aula de Informática em um novo ambiente de aprendizagem, onde o aluno possa, além de “realizar motivados aprendizajes colaborativos basados en proyectos”, desenvolver competências como “el pensamiento crítico, la resolución de problemas del mundo real, la colaboración, la comunicación, la ciudadanía global, la creatividad y el carácter” através do uso interdisciplinar e colaborativo das tecnologias.

Para este artigo, analisaremos o projeto de Robótica Educativa do LabTeD. O CEIBAL, através do LabTeD entregou, em setembro de 2015, segundo Magela Fuzatti, responsável do Laboratório, mais de 5.000 kits de robótica às escolas públicas de todo o país e aos centros de formação docente. Os kits contêm, basicamente, um conjunto de peças de LEGO, um motor e alguns sensores (ex.: distância e inclinação). O objetivo é que o aluno não só aprenda a construir e, usando o computador CEIBAL, a programar um robô, mas também que “los estudiantes integren eso con otras áreas de conocimiento: física, matemática, incluso el arte”, comenta Magela (EL PAIS, *online*). Segundo Miguel García e Diego Castrillejo, para ser um robô, um elemento externo ao computador, é preciso ter algumas características, como ser um mecanismo que apresenta movimento e ter capacidade de decisão. No que tange os elementos da programação, é preciso que seja fácil de programar, o que permite aos alunos variar “essas acciones em función de distintos programas que le podamos ir ‘dando’” (GARCIA y CASTRILLEJO, 2011:306). Para Garcia e Castrillejo, a Robótica Educativa é “una herramienta de formación, un proceso de aprendizaje, una forma de trabajo em educación” (GARCIA y CASTRILLEJO, 2011:307), pois o objetivo é que o



Anais do II Encontro Internacional Tecnologia, Comunicação e Ciência Cognitiva

Apoio: 



Volume 2, Número 1, Ano 2016
ISSN: 2358-4513

aluno possa trabalhar em um projeto, em equipe, e que construa um mecanismo que solucione algum problema real, cotidiano.

Quando os alunos trabalham em Robótica, precisam, segundo Garcia e Castrillejo, realizar quatro etapas. A primeira etapa é imaginar: momento no qual os alunos imaginam um dispositivo mecânico, controlável pelo computador e que possa solucionar um problema concreto. O segundo momento é quando os alunos desenham detalhes sobre as partes e o processo que lhes permitirá criar o robô. Depois de imaginar e desenhar, o terceiro momento é construir: utilizar as mãos para colocar em prática o desenho, e assim construir o robô. A última etapa é a programação, ou seja, conseguir que, através de um programa de computador, o objeto construído crie vida e possa funcionar. A programação, neste caso, afirmam Garcia e Castrillejo, desenvolve não só o pensamento lógico, mas também o aprender a solucionar, mediante a leitura de métricas, pequenos problemas e ajustes, pois o objeto tem pequenos dispositivos (sensores) que interatuam com o mundo (capturam informações que serão trabalhadas na programação), fazendo com que os alunos pensem concretamente.

Nesse ambiente de aprendizagem, o aluno é um agente ativo, pois ele é instigado, como vimos, a descobrir processos e a encontrar soluções. A tecnologia é, assim, uma forma de chamar a atenção e despertar a motivação interna do aluno, de “fomentar sus propias inquietudes, propiciando un espacio que aliente al desarrollo de las altas capacidades” (LABTED, *online*).

Além da entrega dos kits e da realização de cursos para os professores, o CEIBAL cria encontros para que os alunos possam, pessoalmente, explicar e mostrar seus robôs. Em 2014, foi realizada a primeira Olimpíada de Robótica, Programação e Videojogos. Para o evento, foram inscritos 145 projetos das diversas escolas públicas do país, dos quais 93 alunos foram classificados e puderam mostrar seus trabalhos no prédio do LATU (Laboratorio Tecnológico del Uruguay), em Montevideo.

As práticas educativas desenvolvidas pelo CEIBAL no projeto de Robótica Educativa permitem, portanto, que os alunos vivenciem o trabalho colaborativo, em equipe, por projetos, em um ambiente dialógico com os pares e com os professores, com o objetivo de encontrar soluções para problemas concretos, que serão expostos em feiras ou encontros. Desta forma, criam-se ambientes de comunicação, de vinculação, onde o



Anais do II Encontro Internacional Tecnologia, Comunicação e Ciência Cognitiva

Apoio: 



Volume 2, Número 1, Ano 2016
ISSN: 2358-4513

principal elemento disparador é a emoção. As crianças aprendem, assim, através da prática educativa, diferentes formas de vincular-se com o outro e com o meio: vínculo de partilha, de reconhecimento, de conhecimento e de afeto. Esses vínculos, formados na presença da emoção nos elos de ligação e pela relação de recíproca influência entre as pessoas envolvidas, servirão como padrões de comportamento social para toda a vida do aluno.

Considerações Finais

Como já vimos, as principais funções do córtex são a interpretação dos impulsos sensitivos, o comando dos movimentos voluntários e os fenômenos psíquicos. A Robótica Educativa do LabTeD, ao trabalhar a partir de projetos, define a necessidade da participação de várias pessoas para a construção e solução do problema, permitindo que os alunos possam exercitar o trabalho colaborativo, aprendendo que é possível compartilhar experiências, decisões, sonhos e conquistas. A construção do conhecimento coletivo passa pela colaboração e, no ambiente escolar, ao se misturar ao lúdico, ao jogo, o desenvolvimento do córtex é estimulado.

Além disso, partilhar experiências, buscar soluções em conjunto e construir com os colegas e professor um robô permitem o desenvolvimento das características individuais, já que é na convivência com o outro que formamos nosso ser social, nossa identidade, e possibilitam também a germinação do vínculo de partilha, tão importante e necessário para que o ser humano possa se sentir pertencente a algo, neste caso, a um grupo.

Referencias Bibliográficas

BAITELLO, Norval Jr. **O animal que parou os relógios**. São Paulo: Annablume, 1999.

_____. **Corpo e Imagem: Comunicação, ambientes, vínculos**. in: Os valores e as atividades corporais. RODRIGUES, David (Org.). São Paulo: Sumus Editorial, 2008.

_____. Vínculo, in: **Dicionário de Comunicação**. MARCONDES FILHO, Ciro (Org.). São Paulo: Paulus, 2009.

_____. A serpente, a maçã e o holograma. São Paulo: Paulus, 2010.

CENTRO _____ CEIBAL. Disponível em:

<<http://www.ceibal.edu.uy/art%C3%ADculo/noticias/institucionales/Centro-Ceibal-para-el-Apoyo-a-la-Educacion-de-la-Ninez-y-la-Adolescencia>>. Acesso em: 28 de junho de 2015.

DAMÁSIO, António R. **O mistério da consciência**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

_____. **O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.



Anais do II Encontro Internacional Tecnologia, Comunicação e Ciência Cognitiva

Apoio:  

Volume 2, Número 1, Ano 2016
ISSN: 2358-4513

- CYRULNIK, B. Os alimentos do afeto. Ática, São Paulo, 1995.
- DEHAENE, Stanislas. **La consciencia en el cerebro**. Descifrando el enigma de como el cerebro elabora nuestros pensamientos. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores, 2015.
- EL PAIS – Yo, robot uruguayo. Disponível em: <<http://www.elpais.com.uy/domingo/robot-uruguayo.html>>. Acesso em: 10 out. 2015.
- EN PERSPECTIVA. Emiliano Cotelo entrevista Miguel Brecher, presidente do Plano CEIBAL, 25 mai. 2015. Disponível em:< <http://www.enperspectiva.net/en-perspectiva-radio/entrevistas/miguel-brecher-presidente-del-plan-ceibal-es-muy-importante-que-no-haya-obstaculos-para-el-uso-de-la-tecnologia/>>. Acesso em: 25 ago. 2015.
- GARCÍA, José Miguel; CASTRILLEJO, Diego. Los robots como excusa. In.: Uruguay. Administración Nacional de Educación Pública / Centro Ceibal para el Apoyo a la Educación de la Niñez y la Adolescencia. **El modelo CEIBAL**. Nuevas tendencias para el aprendizaje. Montevideo: ANEP/CEIBAL, 2011. Cap. 13.
- JENSEN, Eric. **Cerebro y aprendizaje**. Competencias e implicaciones educativas. Madrid: Narcea, S.A. de Ediciones, 2010.
- LABTED - Disponível em: <<http://blogs.ceibal.edu.uy/labted/que-es/>>. Acesso em: 10 out. 2015.
- MIRAVALLS, Anna Forés y VÁZQUEZ, Marta Ligoiz. **Descubrir la Neurodidáctica**. Aprender desde, en y para la vida. Barcelona: Editorial UOC, 2014.
- MORA, Francisco. **Neuroeducación**. Solo se puede aprender aquello que se ama. Madrid: Alianza Editorial, 2013.
- RIVOIR, Ana e LAMSCHEIN, Susana. As etapas da implementação do Plano Ceibal em quatro escolas da área metropolitana de Montevideo, Uruguai, 2014. Disponível em: <<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/0427.html>>. Acesso em: 15 Maio. 2015.
- UNESCO. En el camino del Plan Ceibal. Montevideo, 2010. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001925/192580s.pdf>> Acesso em: 15 Maio. 2015.