



De 19/10/2016 a 21/10/2016

## **ROBÓTICA EDUCACIONAL, SCRATCH E INTERNET NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM**

KLAGENBERG, Edson Jonas<sup>1</sup>, VALDAMERI, Alexander Roberto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>FURB, Pós-Graduação em Tecnologias para o Desenvolvimento de Aplicações Web Universidade Regional de Blumenau (FURB) – Blumenau, SC – Brasil.

<sup>2</sup>Departamento de Sistemas e Computação – FURB Universidade Regional de Blumenau (FURB) – Blumenau, SC – Brasil

\*Autor Correspondente<sup>1</sup>: edsonjonask@gmail.com

### **RESUMO**

As constantes evoluções que vivencia-se em meados de março de 2016, acompanha-se o surgimento de novas tecnologias e processos automatizados. A robótica cada vez mais presente e assim consequentemente faz-se necessário buscar por aprimoramento, por um pensamento lógico para melhor entendimento dos processos e desenvolvimento de outras novas tecnologias. O objetivo deste trabalho é a utilização do kit lego mindstorms para a construção do robô, o uso online do scratch para programar, o qual consiste na junção de blocos que encaixados logicamente, resulta-se num processo, ação ou execução, sendo uma boa ferramenta para ensino de lógica de programação. O resultado é simular na prática as funções de um projeto real, palpável, neste caso uma usina eólica, experimenta-se, discute-se os assuntos de diferentes disciplinas relacionados ao projeto, tornando uma forma de interdisciplinaridade, em consequência um maior conhecimento.

**Palavras chave:** Robótica Educacional, Scratch, Internet, Lego Mindstorms.

### **EDUCATIONAL ROBOTICS, SCRATCH AND INTERNET IN THE TEACHING LEARNING PROCESS**

#### **ABSTRACT**

The constant changes experienced in mid-March 2016, are followed by the emergence of new technologies and automated processes. Robotics increasingly present and so consequently, it is necessary to check for improvements, by logical thinking, to better understand the processes and development of other new technologies. The objective of this paper is to use the Lego Mindstorms kit to build a robot, the online use of scratch to program, which is the junction of blocks that logically embedded, result in a process, action or performance, being a good tool for logic programming teaching. The result is to simulate in practice the functions of a real project, palpable; in this case, a windmill, is experienced, and discusses the issues from different disciplines related to the project, making a form of interdisciplinary, as a result a greater knowledge.

**Keywords:** Educational robotics, Scratch, Internet, Lego Mindstorms.

## INTRODUÇÃO

As novas descobertas em diversas áreas do conhecimento, tem exigindo das pessoas uma maior aprendizagem, para manterem-se atualizadas em suas profissões. A tecnologia está presente em qualquer lugar que esteja, em casa, rua, carro, no trabalho.

A cada momento surgem novas inovações, criadas pelo próprio homem. Diante deste fato, a pessoa precisa pensar tecnologicamente, perceber como as coisas funcionam, pensar no bem daquele produto ou tecnologia, os benefícios a ele e ao planeta. A Robótica Educacional é uma importante ferramenta interdisciplinar, com finalidade de desenvolver habilidades e competências, como: trabalho de pesquisa, a capacidade crítica, o senso de saber contornar as dificuldades na resolução de problemas e o desenvolvimento do raciocínio lógico.

A parábola de Papert (1994) tornou-se clássica para ilustrar a mudança da escola em uma perspectiva histórica. Para ele, se um grupo de cirurgiões e professores primários, viajantes do tempo do século passado, fizesse uma viagem de cem anos ou mais para o futuro com a intenção de ver o quanto as coisas mudaram em suas profissões, os cirurgiões ficariam muito espantados ao entrarem em uma sala de operação de um hospital moderno – embora pudessem entender que algum tipo de operação estava ocorrendo e qual era o órgão-alvo, a maior parte dos equipamentos da sala seriam desconhecidos, assim como muitas das técnicas utilizadas pelos cirurgiões modernos. Por sua vez, os professores viajantes do tempo responderiam de uma forma muito diferente a uma sala de aula do ensino fundamental moderna, pois estranhariam poucos objetos ali existentes, perceberiam diferenças em relação a algumas técnicas-padrão, mas perceberiam plenamente a finalidade da maior parte do que se estava tentando fazer e poderiam assumir a classe.

A Robótica está presente na vida das pessoas, cada eletrodoméstico, cada aparelho eletrônico tem o seu lado robô. Uma máquina de lavar, tão comum nos lares, outras cada vez mais automatizadas, podendo ser controlada via internet. Nas indústrias, cada vez é mais comum a presença de robôs.

Ao se pensar as práticas cotidianas em sala de aula, que promovem a compartimentalização dos saberes, é corrente a ilustração das “gavetinhas”: os alunos, de um modo geral, parecem “guardar”, separadamente, os conteúdos ensinados e não relacionados (GALLO, 2002). Na aula de física, o aluno abre sua “gavetinha de arquivo mental de física”, onde o professor “deposita” o conteúdo; ao final da aula, ele fecha a “gavetinha de física” e abre aquela referente à disciplina da aula seguinte. E, sem relacionar os conhecimentos de

uma “gaveta” com o da outra, sem perceber que todos eles são diferentes formas de compreender o mundo, os alunos tornam-se peças de um sistema educacional alienante. Nosso sistema pedagógico, essencialmente baseado no consumo dos saberes, não permite que o sentido desses saberes seja suficientemente interiorizado e que o indivíduo tenha uma capacidade suficiente de descentralização.

A ilustração das “gavetinhas” faz alusão à educação bancária criticada por Freire (1987): ao “depositar” conteúdos em diferentes “gavetas” desconectam-se os saberes, desligando-os da realidade. Freire denunciou esse modelo de educação tradicional que tem tratado o aluno como “recipiente” ou tabula rasa. O aluno como “recipiente”, segundo Freire (1987), é objeto e não sujeito de seu processo de aprendizagem. Desconsidera-se a participação do aluno enquanto sujeito de sua história. Em tal contexto, não se trabalha a construção da autonomia ou, ainda a competência prevista nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de “aprender a aprender”, ou seja, tornar-se sujeito autônomo, sujeito de seu conhecimento.

Na busca por outras formas de pensar a educação, torna-se cada vez mais necessário se interligar/religar os saberes (MORIN, 2001), contextualizar os conteúdos à realidade do aluno e fazer do ato de aprender algo estimulante, desafiador e prazeroso. O ensino deve ser motivo de desejo e curiosidade. Como Paulo Freire defendeu, é necessário que se pense uma “pedagogia das perguntas” ao invés de uma “pedagogia das respostas prontas”.

Diante deste cenário, a Robótica Educacional tem se demonstrado um ambiente pedagógico enriquecedor, é uma importante ferramenta que promove a interdisciplinaridade, ao construir seu robô, programá-lo para executar determinada tarefa, aplicando conceitos por exemplo de física, percebe-se as reações, não fica apenas no abstrato visto em sala de aula.

As pessoas que têm contato com a robótica, ficam fascinadas, para resolver problemas e tentar novos desafios, pois conseguem criar algo novo, ver na prática o funcionamento do robô e algoritmo, desenvolvendo diversas habilidades, como por exemplo, a criatividade e persistência.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **2.1.1 Construtivismo ou construcionismo**

Jean Piaget nasceu em 9 de agosto de 1896, em Neuchatel, Suíça. Desenvolveu uma teoria de aprendizagem que enfocava o conhecimento científico na perspectiva da criança ou daquele que aprende conhecida como construtivismo. O seu estudo estava centrado em compreender etapas da aprendizagem: “como que o aprendiz passa de um estado de menor conhecimento a outro de maior conhecimento, o que está intimamente relacionado com o desenvolvimento pessoal do indivíduo” (UCHÔA, 2004, p.1).

O Construcionismo (Ackermann, 2001), desenvolvido por Seymour Papert, um psicólogo do Laboratório de Inteligência Artificial do Massachusetts Institute Technology (MIT), é uma variação do Construtivismo de Piaget, e prega que o conhecimento é construído a partir do cotidiano, de coisas que façam sentido para o aluno, tendo o professor como um mediador do conhecimento e não mais no papel de “dono do conhecimento”.

O aluno constrói o conhecimento a partir dos seus interesses. A grande diferença do Construcionismo para o Construtivismo é que Papert prega a construção de objetos reais (ou virtuais) para a construção do conhecimento, e isto sendo feito com o auxílio do computador.

Efetivamente a ideia tomou forma na metade da década de 80, quando o MIT realizou uma parceria com a Lego, empresa que fabrica blocos de montar para crianças. Aos conjuntos de construção da Lego foram acrescentados motores e sensores, permitindo às crianças construírem modelos cibernéticos.

### **2.1.2 Robótica educacional**

A Robótica Educacional é uma área multidisciplinar, que integra disciplinas como Matemática, Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica, Inteligência Artificial, entre outras.

Além de propiciar ao educando o conhecimento da tecnologia atual, Zilli (2002), apresenta as seguintes vantagens pedagógicas que essa ferramenta poder desenvolver: raciocínio lógico na construção de algoritmos e programas para controle de mecanismos; favorecer a interdisciplinaridade, promovendo a integração de conceitos de matemática, física, eletrônica e mecânica; aprimorar a motricidade por meio da execução de trabalhos manuais; permite testar equipamento físico o que foi aprendido na teoria ou em modelos que simula o mundo real; estimular a leitura, a exploração e investigação; preparar para trabalho em grupo; estimular hábito do trabalho organizado, uma vez que desenvolve aspectos ligados ao planejamento, execução e avaliação do projeto; ajudar na superação de limitações de comunicação, fazendo com que o aluno valorize seus conhecimentos e experiências e desenvolva capacidade de argumentar e contra argumentar; desenvolver a concentração,

disciplina, responsabilidade, persistência e perseverança; estimular a criatividade, tanto na concepção das ideias como durante a resolução de problemas; gerar habilidades para investigar e resolver problemas concretos; desenvolver a autossuficiência na busca e obtenção de conhecimentos; tornar o aluno consciente da ciência na sua vida cotidiana.

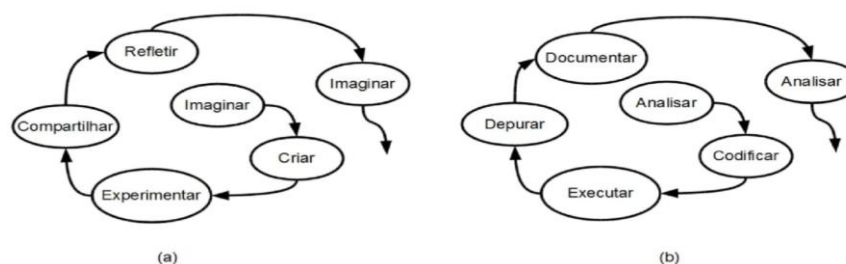
O kit a ser utilizado é da Lego Mindstorms EV3, até meados de 2016, sendo o mais atual. A Lego possui seu próprio software de programação com blocos o LabView. Mas a proposta é Instituto de Tecnologia de Massachusets (MIT), mas que pretende ser mais simples, a utilização da internet como meio de programação e com uso do Scratch online.

### 2.1.3 Scratch

O Scratch é uma linguagem gráfica de programação desenvolvida no grupo Lifelong Kindergarten no Media Lab, fácil de utilizar e mais intuitiva. Divulgada em maio de 2007, a ferramenta é um software gratuito, é uma linguagem de programação visual. Foi criada com o propósito de introduzir a programação e conceitos matemáticos, ao mesmo tempo em que incentiva o pensamento criativo, o raciocínio sistemático e o trabalho colaborativo.

É um projeto onde foi idealizado por Mitchel Resnick, que também participou da criação do conceito do Lego Mindstorms. Na figura 1 observa-se o pensamento do Resnick.

Figura 1 - Espiral do pensamento criativo, de Resnick (a) e Espiral correspondente, no contexto da programação (b)



Fonte: Scolaro;Campos,2011

O Scratch ajuda crianças e jovens a aprender a pensar de maneira criativa, refletir de forma sistemática e trabalhar de forma colaborativa, além de treinar habilidades essenciais para a vida no século XXI. A programação no scratch é baseada em blocos, que implementam as estruturas básicas de um programa e se empilham para formar um script. Um aspecto muito interessante destes blocos é que o seu sistema de “encaixe” orienta o uso correto dos mesmos: um operador relacional, por exemplo, tem um formato hexagonal, evitando erros de lógica e programação.

A figura 2, tem-se o layout do Scratch, ao centro tem-se todos os comandos de fácil compreensão, no lado direito inicia o processo de montagem do algoritmo, juntando os blocos, e na esquerda obtêm-se o resultado.

Figura 2. Interface do Scratch



Fonte: print screen da aplicação no sistema operacional windows 10.

Além disso, acreditando na facilidade de programação fornecida pela ferramenta, Malan e Leitner (2007), obtiveram resultados positivos na utilização do Scratch como ferramenta de apoio ao ensino da disciplina introdutória de programação na Universidade de Harvard.

A linguagem de programação C, por sua vez, foi desenvolvida em 1973 por Dennis M. Ritchie para a construção do sistema operacional Unix e continua sendo muito popular até os dias atuais. Ao contrário dos programas feitos no scratch, para construir os seus programas em C, um aluno precisa conhecer as palavras-chave da linguagem e a maneira como estas palavras formam uma estrutura sintaticamente correta. Conseqüentemente, além de se preocupar com a lógica de funcionamento dos seus programas, os alunos precisam também estar preocupados com as particularidades de uma linguagem de programação convencional.

## 2.4 MATERIAL E MÉTODOS

Os indivíduos são movidos na resolução de problemas diariamente, e cada vez mais exige-se profissional com habilidades humanas e com competência, e com a utilização da robótica nos proporciona a construção e o aprofundamento de conceitos técnicos de forma prazerosa e duradoura, porque permite a aplicação prática e integrada de conceitos estudados em sala de aula.

A Robótica Educacional é uma alternativa interessante como ferramenta pedagógica no processo ensino-aprendizagem. No que se refere à teoria de Gardner (1995), a das

Múltiplas Inteligências, além do desenvolvimento da inteligência lógico-matemática que é a mais evidente, pelo fato de trabalhar com a programação de computadores e cálculos em geral, promove o desenvolvimento da inteligência linguística, interpessoal, intrapessoal e até da espacial, pois envolve aspectos como o trabalho em grupo, planejamento de ações, projeto do modelo a ser construída, reconstrução do modelo e apresentação do resultado final.

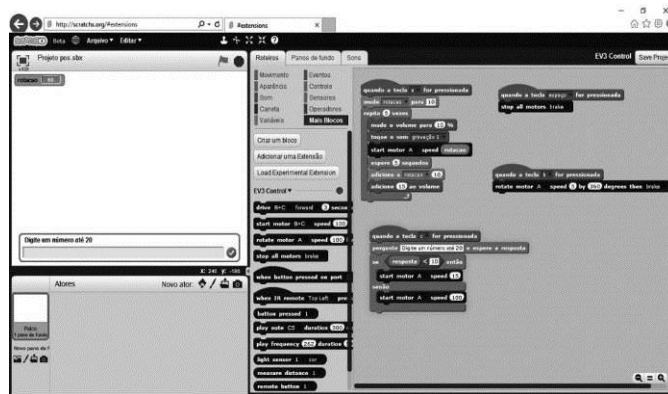
O Scratch com sua interface em blocos de várias categorias, de forma clara, torna-se uma divertida e simples ferramenta no processo aprendizagem, a programação com sequências de comandos que encaixados e encadeados de forma a produzirem as ações desejadas, permite exercitar a criatividade e o raciocínio científico lógico e matemático e principalmente, ele é distribuído de forma gratuita.

Devido à facilidade de construção, em poucos minutos tem-se um robô montado, sob este propósito escolheu-se o kit lego, todo de plástico, placa fechada, não apresenta risco a crianças, inúmeras possibilidade de montagem. Nesta era digital, para os jovens tudo precisa ser rápido, esperam um resultado imediato. O trabalho consistiu em efetuar-se o emparelhamento via bluetooth do computador com o tijolo lego ev3.

A dificuldade encontrada, foi justamente entender de que forma poderia utilizar uma ferramenta online, não sendo o programa específico o labview da lego mindstorms, para programar o robô construído. Através de pesquisas, esclareceu-se o entendimento do processo e deu-se início à utilização do scratch, intuitivo, fácil compreensão e manuseio.

No site do Scratchx, na opção see all extensions, encontra-se disponível a extensão dos blocos correspondentes ao ev3; após selecionar, a interface vai aparecer na opção mais blocos a disponibilidade para programar o seu robô. Imagine, crie, execute, reflita, reinvente, junte os blocos e veja o resultado, na própria interface programe diversas formas de simulação, conforme a figura 3.

Figura 3. Interface do Scratch com controles EV3

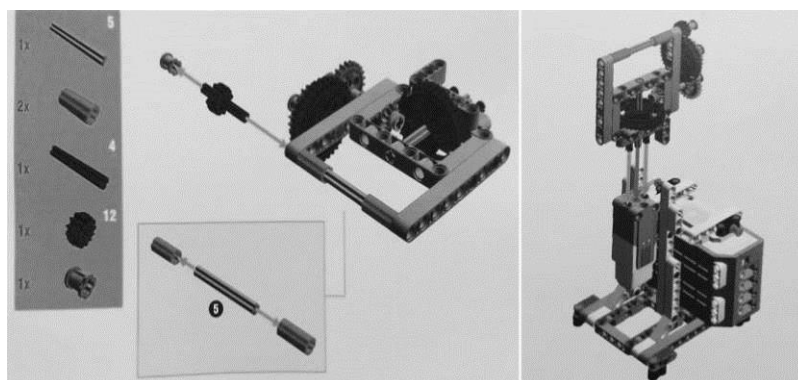


Fonte: print screen da aplicação no sistema operacional windows 10



Para realizar a pesquisa, utiliza-se uma montagem simples, com kit lego mindstorms, tijolo, motor, eixo, engrenagens, cabo, conetores, vigas e mostrar o quanto é importante ver o funcionamento e discutir a interdisciplinaridade. Para construção do robô utiliza-se o passo a passo do guia de montagens, conforme mostra figura 4.

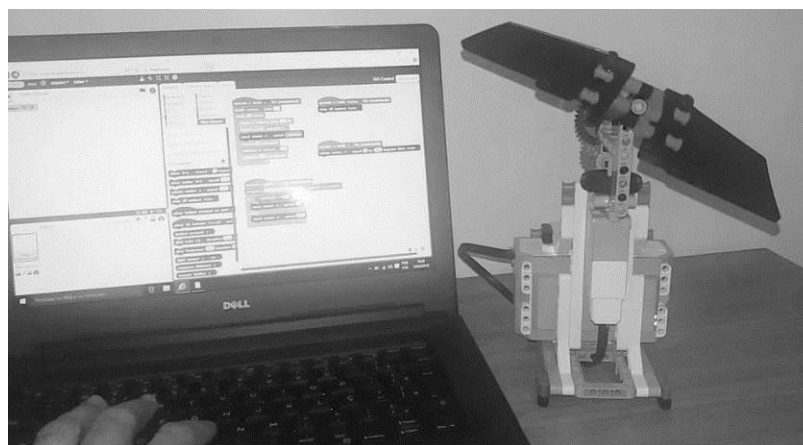
Figura 4. Figura representando o passo a passo da montagem



Fonte: Guia de montagens robotics

Na figura 5, mostra o robô simulando uma usina eólica, testado com o scratch, simula-se na prática a programação feita, não fica apenas na imaginação, no abstrato.

Figura 5: Internet, computador e robô

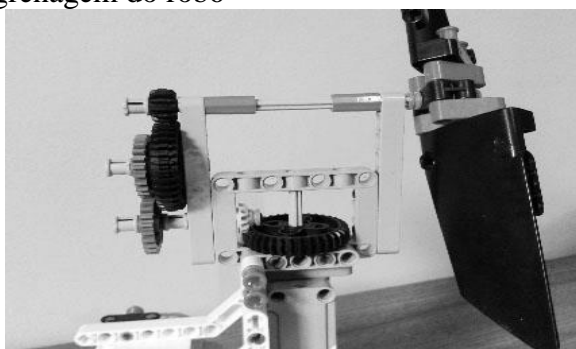


Fonte: Autores

De uma montagem simples, na qual pode-se discutir tópicos em cada disciplina: ciências - meio ambiente através do conceito de energia limpa, principais usinas eólicas, o

impacto ambiental onde elas forem instaladas e também a sua importância para o desenvolvimento e preservação de outros recursos ambientais para a produção de energia. História: sua origem, quem foi seu criador/inventor, onde foram instaladas as primeiras usinas torre eólicas. Geografia: diagnosticando cada região, relevos, pontos estratégicos para instalação, direção do vento, pontos cardeais. Matemática e física: cálculos sobre rotação, velocidade, jogo de engrenagens, conforme figura 6. Conceitos de construção de um robô, do motor, importância da estrutura, as vigas, engrenagens, Informática: programas, lógica de programação para que se entenda o processo de funcionamento. Contudo, além de contemplar as disciplinas curriculares pode-se abordar ainda conceitos de habilidades e formação de valores, contribuindo para o processo ensino-aprendizagem.

Figura 6. Sistema de engrenagem do robô



Fonte: Autores

## CONCLUSÃO

A utilização do Scratch realmente é mais intuitivo, muito mais opções de programar, através da junção dos blocos fez o robô funcionar, o objetivo foi alcançado, mostra-se a possibilidade de usar uma outra ferramenta no processo de simulação do robô construído com o kit lego mindstorms EV3.

Sugere-se novos trabalhos para serem pesquisados, uso do Scratch para programar, placa Arduino muito utilizada em feira de ciências, em cursos de eletrônica, engenharia, a programação para este tipo de placa é realizada com a linguagem C, muito mais complexa, exige maior conhecimento de lógica e comandos, sendo estes todos em inglês. Com a utilização do Scratch, que consiste na junção, no encaixe de blocos, facilita-se o entendimento da lógica, e assim a probabilidade de ocorrer erro diminui consideravelmente.

Efetuar pesquisa investigativa através de questionários, entre um grupo que utiliza as ferramentas aqui expostas, e outro apenas com a tradicional. O cruzamento dos resultados

obtidos nos dará uma melhor clareza o quanto é importante a utilização que auxilia no aprendizado.

Surpreende-se com as inúmeras possibilidades que a ferramenta possibilita e sendo disponibilizada em meados de março de 2016 de forma gratuita, para mais de 150 países em 40 idiomas diferentes. Na internet encontram-se muitos arquivos nas mais variadas áreas do conhecimento referenciando ao Scratch.

As crianças, jovens e até mesmo adultos, aprendem a programar as suas próprias histórias, jogos e animações, compartilha-se as próprias ideias. A possibilidade de gravar e editar som, uso de imagens.

Cita-se algumas extensões disponíveis com o uso do Scratch; interagir com movimentos (leapmotion), a distância entre cidades (iss tracker), criação de 3D (scratch3d), Arduino, entre outros.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. **Informática e formação de professores**. Volume 1. Brasília: Editora Parma, 2000.

ACKERMANN, Edith. Piaget's **Construtivism, Papert's Constructionism: What's the difference?**. MIT Media Lab, 2001.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005, 42.<sup>a</sup> Ed - 1987.

GALLO, S. **Transversalidade e educação: pensando uma educação não-disciplinar**. In: ALVES, N.; GARCIA, R. L. (Orgs.) O sentido da escola. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. 3a edição.

GARDNER, Howard. **Inteligências Múltiplas: a teoria na prática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

LEGO. Site **Legó Mindstorms**. Disponível em: <[http:// mindstorms.lego.com/](http://mindstorms.lego.com/)> acessado em 14 de março 2016.

MORIN, E. **A religação dos Saberes: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

Malan, D. J.; Leitner, H. H. (2007) **Scratch for budding computer scientists. Proceedings do 38th SIGCSE'07**, Kentucky, USA, p. 223–227.

PAPERT, Seymour. **A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática**. Artes Médicas. Porto Alegre. 1994.

ROBOMIND. **Guia de Montagens Robotics: Módulo Robi**. Editora Robomind Ltda.

SCOLARO, R. Dyonad; CAMPOS, L. Jhonatan. **Do scratch ao arduino: uma proposta para o ensino introdutório de programação para cursos superiores de tecnologia**. XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia., 2011, Blumenau.

SCRATCH. Site **Scratch**. Disponível em: <<http://www.scratchbrasil.net.br/>> acessado em 15 de março 2016.

\_\_\_\_\_. Site **Scratchx**. Disponível em <http://scratchx.org/#extensions/> acessado em 20 de março 2016.

ZILLI, Silvana. **Apostila de Robótica Educacional. Expoente Informática**. Curitiba: Gráfica Expoente, 2002.