



## UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA LÚDICA DE APRENDIZAGEM NA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: INTRODUÇÃO À PRODUÇÃO AUTOMATIZADA

**Melina Nolasco Vargas** – mel\_nolasco@hotmail.com

**Andromeda Goretti Correa de Menezes** – andromeda@ifes.edu.br

**Cláudio Menegatti Massaro** – claummsr@ifes.edu.br

**Thiago De Martin Gonçalves** – mgoncalves.thiago@gmail.com

IFES - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

Rod. José Sette, s/n - Itacibá

CEP 29150-410 – Cariacica – ES

**Resumo:** *O estudo realizado neste trabalho tem como objetivo apresentar um planejamento de experimento investigatório e exploratório, significativo e contextualizado com suporte da robótica, programação e automação com caráter educacional lúdico, favorecendo a participação ativa dos alunos na concepção e resolução de problemas com suporte do kit de robótica Lego Mindstorms NXT. A problemática do projeto consiste em trabalhar a parte lógica da disciplina Processos Industriais I (produção automatizada) com a prática do processo real por meio da ludicidade. O projeto desenvolve-se através do “Programa institucional de bolsas de iniciação em desenvolvimento tecnológico e inovação” (PIBITI) do Instituto Federal do Espírito Santo, campus Cariacica. O projeto, que ainda está na fase de teste de implementação, pretende apresentar aos alunos roteiros de aula e programação que auxiliem a atuação do futuro engenheiro de produção nos processos de automação e programação no contexto profissional. Por fim, relevantes considerações acerca do experimento desenvolvido com o curso de Engenharia de Produção são levantadas.*

**Palavras-chave:** *Robótica educacional, Lúdico, Processos Industriais, Ensino em Engenharia de Produção*

Realização:

 **ABENGE**

Organização:



**o ENGENHEIRO  
PROFESSOR E O  
DESAFIO DE EDUCAR**



## 1. INTRODUÇÃO

A nova geração de aprendizes, particularmente os do ensino superior, está inserida em um tempo e cenário onde a tecnologia sofre constantes mudanças e a quantidade e diversidade de informações recebidas, fora e dentro do ambiente acadêmico, tem crescimento exacerbado. A utilização destas tecnologias em atividades que compõem a grade curricular dos cursos gera um significativo impacto no processo ensino aprendizagem, desperta curiosidade e produz um maior interesse do alunado, gerando descobertas que o processo tradicional não é capaz de realizar. Com isso, os aprendizes tornam-se elementos instigados a criar soluções, desenvolver estratégias e inovar.

Ao terminar os estudos, o aluno deverá ter adquirido habilidades e competências essenciais para a sua inserção no mercado de trabalho e sociedade. Para cumprir com este objetivo, o ensino de engenharia vem tomando novo formato, acompanhando estas mudanças, lançando mão de novas técnicas, métodos e objetos de aprendizagem com objetivo de estimular os alunos e assim desenvolver as habilidades e competências necessárias para sua formação.

Todo conhecimento é mais efetivamente assimilado se for possível integrar conceitos teóricos a uma aplicação prática. A inserção da robótica educacional como ferramenta do processo ensino aprendizagem, torna o ambiente acadêmico mais atraente e produz um apelo lúdico ao mesmo, de forma a propiciar a experimentação e estimular a criatividade. Ela surge como uma maneira de fomentar o conhecimento, permitindo aos estudantes estarem em contato direto com novas tecnologias com aplicações práticas ligadas a assuntos que fazem parte do seu cotidiano, e assim, são impulsionados a explorar novas ideias e descobrir novas formas de aplicar os conceitos adquiridos em sala de aula, desenvolvendo a capacidade de elaboração de hipóteses, investigando soluções, tirando conclusões e estabelecendo relações entre os diversos conteúdos assimilados.

O projeto em questão justifica-se pela necessidade de inclusão de tecnologias e ferramentas lúdicas no processo de educação do curso de Engenharia de Produção. Curso este que, de acordo com BREMENKAMP e MENEZES (2011), no seu contexto de ensino aprendizagem extrapola a simples leitura de livros técnicos, mas sim tem em sua essência a necessidade de observação, associação e aquisição de conhecimentos, aplicação e vivência de novas experiências. Pode-se dizer então que a aprendizagem torna-se efetiva quando os conhecimentos adquiridos conseguem ser aplicados e quando o aprendiz, sendo desafiado a novas experiências, é capaz de identificar soluções a partir de experiências anteriormente vivenciadas.

É com esta visão que o trabalho aqui descrito tem por objetivo geral propor a utilização da robótica como ferramenta lúdica de aprendizagem em Engenharia de Produção, de forma a integrar as estratégias educacionais e ferramentas lúdicas de aprendizagem para gerar cenários de aplicação da ferramenta em disciplinas da grade curricular da engenharia de produção e desenvolver interfaces computacionais da robótica com o cenário desenvolvido para a aplicação da estratégia educacional.

Quanto aos fins, a pesquisa classifica-se como descritiva já que tem por premissa buscar a resolução de problemas, melhorando as práticas por meio da observação, análise e descrições objetivas. Quanto aos meios, o artigo se faz bibliográfico uma vez que este utiliza artigos, periódicos, livros, entre outros, para encontrar seus argumentos e conceitos.

O resultado esperado desta pesquisa é inserção de tecnologias no processo de ensino-

aprendizagem de Engenharia de Produção, possibilitando aos graduandos do curso a aprendizagem vivencial com a utilização de ferramenta lúdica e a aprendizagem cognitiva. Assim, alguns paradigmas tradicionais sobre o sistema pedagógico de Engenharia de Produção seriam quebrados e ainda os futuros usuários das estratégias lúdicas, os alunos, receberiam a oportunidade de “aprender fazendo”.

## 2. PROCESSOS INDUSTRIAIS I (PRODUÇÃO AUTOMATIZADA)

*“Os sistemas de produção automatizados operam na fábrica sobre o produto físico. Eles executam operações tais como processamento, montagem, inspeção e gerenciamento de materiais e, algumas vezes, várias dessas tarefas são realizadas pelo mesmo sistema. São denominados automatizados porque executam suas operações com um nível reduzido de participação humana se comparado ao processo manual equivalente.” (GROOVER, 2010)*

O quadro a seguir apresenta uma breve classificação dos tipos de processos produtivos e seus respectivos sistemas de produção:

Tabela 1 - Tipos de processos e seus sistemas de produção; Fonte: Introdução à Automação – Telecurso 2000

CATEGORIA	DESCRIÇÃO
Processo de fluxo contínuo	Sistema de produção contínua de grandes quantidades de produto, normalmente pó ou líquido. Exemplo: refinarias e indústrias químicas.
Produção em massa (seriada)	Sistema de produção de um produto com pouca variação. Exemplo: automóveis e eletrodomésticos.
Produção em lotes	Sistema de produção de uma quantidade média de um produto que pode ser repetido periodicamente. Exemplo: livros e roupas.
Produção individualizada (ferramentaria)	Sistema de produção freqüente de cada tipo de produto, em pouca quantidade. Exemplo: protótipos, ferramentas e dispositivos.

O projeto em questão dará enfoque à categoria de produção em massa viável de ser implementada com o kit Lego Mindstorms NXT.

Para o desenvolvimento deste projeto a ênfase foi dada na categoria de produção em massa. Neste modelo de produção seriada os itens são transportados por algum tipo de transportador. Na Figura 1 é observada um exemplo de fabricação de móveis em transportador de roletes.

Figura 1 - Móveis em transportador de roletes; Fonte: Anuário IEL 200 Maiores



Os sistemas de produção em massa tratam, principalmente, de operações de contagem, por exemplo, para fins, como contagem total de itens, num determinado período, determinação de taxas (número de unidades contadas, num determinado período), busca de gargalos, a partir dos itens anteriores, e tomadas de decisão a partir das medidas realizadas.

Na imagem Figura 2, por exemplo, uma correia transportadora leva itens (garrafas) para a palletização. Na prática dos cenários lúdicos que serão desenvolvidos pode-se pensar em fazer a correia transportadora parar automaticamente, após a contagem de um determinado número de produtos necessário para completar um palete. Após a palletização, o operador pode liberar a correia transportadora para mais uma leva.

Figura 2 – Garrafas em correia transportadora em direção a um pallet; Fonte: Basic of Sensors – Siemens



Neste contexto foi verificada a dificuldade dos discentes no entendimento da lógica que norteia o processo a ser automatizado. Para que a aprendizagem seja alcançada é necessário que o aluno entenda o problema a ser resolvido, a partir disso expresse em um fluxograma a lógica que o problema compreende. E para testar o funcionamento desta lógica a linguagem do fluxograma deverá ser transformada em linguagem entendida pelo robô que, ao ser colocado em teste, reproduzirá a lógica criada pelo aluno. Com isso, as consequências esperadas são o desenvolvimento do raciocínio lógico partindo do discente e o entendimento do funcionamento dos processos produtivos. Assim, o aluno além de deixar de ser passivo na produção do conhecimento, também despertará o interesse.

A seguir tem-se o Fluxograma 1 com a função de demonstrar que, ao se detectar um objeto sobre um transportador, incrementa-se uma variável (“contador”, neste caso), e, se o

Realização:



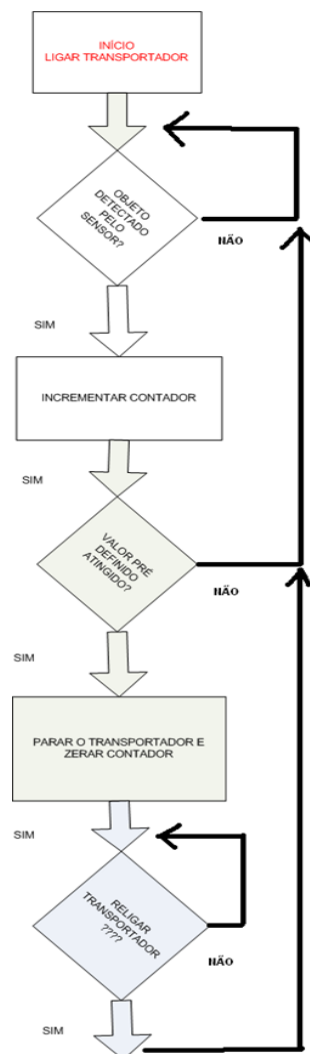
Organização:





valor da variável incrementada atingir um valor pré-definido (necessário para completar um palete), deve-se parar a linha de produção. As operações de contagem são realizadas através de algum tipo de sensor de presença, que detecta a passagem (presença) do item. Independente do item, tipo de sensor ou transportador, um processo de contagem e tomada de decisão sempre poderá ser representado por um fluxograma.

Fluxograma 1- Detecção de um objeto sobre um transportador



### 3. DISCUSSÃO TEÓRICA

#### 3.1. Aprendizagem, Robótica educacional e Ensino Lúdico

A aprendizagem para Piaget, de acordo com Chiarottino (1988), se dá pela construção de conhecimento de cada indivíduo, onde aprender significa construir estruturas mentais com as quais o indivíduo consegue compreender o mundo. Sempre que algo no mundo resiste ao entendimento, o indivíduo precisa rever suas estruturas mentais, reconstruí-las. Isto é o



aprendizado. Um processo alimentado pelo conflito, ou seja, pela insuficiência do conhecimento do indivíduo para explicar o que está diante dele. Assim, não basta ler, ouvir, tocar, é necessário que o indivíduo faça e interaja (de forma concreta ou abstrata) com os objetos que se encontram no contexto de aprendizagem. Aprender, para cada indivíduo, é reconstruir uma teoria sobre o mundo. Ainda que outros já saibam como o mundo funciona, isto não se transfere, é necessário que cada um construa o seu próprio entendimento. É por isso que a educação que toma por base unicamente a transmissão de conhecimento sem considerar construção do mesmo, não é eficaz.

No ensino tradicional o professor simplesmente transfere o conhecimento ao aluno por meio de uma descrição, independente do contexto, nessa relação, o professor é quem transmite o conhecimento e o aluno é quem recebe, repetindo os processos absorvidos pelo ensino. O aluno apenas desempenha o papel de repetidor de informações que muitas vezes não possuem o menor significado para ele, no entanto, um novo processo de ensino toma corpo, é a perspectiva construtivista, em que o conhecimento deixa de ser representado como uma descrição de mundo e passa a ser uma construção, resultante das experiências do sujeito, em sua interação com o mundo físico e social (MORETTO, 2005).

De acordo com Chiarottino (1988), Piaget diz que o indivíduo possui uma tendência ao egocentrismo, o que lhe dificulta perceber outras possíveis perspectivas de um mesmo trecho da realidade, assim, o trabalho em grupo possibilita a um aprendiz conviver com diferentes visões do mundo, exercitar a crítica e comparar soluções. Uma consequência disto é que uma equipe, baseada no trabalho em cooperação pode conceber soluções mais específicas e que atendam melhor os requisitos de um problema.

Os objetos que fazem parte do universo acadêmico estão cada vez mais instrumentados com circuitos integrados e sensores, que possibilitam que se façam sistemas cada vez mais inteligentes. A engenharia atual (e do futuro) passa necessariamente pelo uso da computação contextualizada. É fundamental que os alunos de um curso de engenharia aprendam a conviver com esta tecnologia e que a associem em suas concepções de novos sistemas. É neste contexto que a robótica educativa ou educacional, entra como uma ferramenta lúdica de aprendizagem no ensino de engenharia.

A robótica é a ciência dos sistemas que interagem com o mundo real com ou sem intervenção dos humanos. A Robótica torna-se uma interessante ferramenta de uso na educação, uma vez que seus projetos oportunizam situações de aprendizagem pela resolução de problemas interdisciplinares, que podem ser simples ou complexos. O ambiente de aprendizagem onde o professor ensina ao aluno a montagem, automação e controle de dispositivos mecânicos que podem ser controlados pelo computador é denominado Robótica Pedagógica ou Robótica Educacional (CESAR, 2005).

A utilização da robótica educativa como ferramenta do processo ensino aprendizagem, torna o ambiente acadêmico mais atraente e enfatiza um apelo lúdico ao mesmo, propiciando a experimentação e estimulando a criatividade. Ela surge como uma maneira de viabilizar o conhecimento científico-tecnológico, permitindo aos estudantes estarem em contato direto com novas tecnologias com aplicações práticas ligadas a assuntos que fazem parte do seu cotidiano.

Há anos vários países exploram a Robótica em instituições de ensino como forma de aprimorar o aprendizado de diversos conceitos pela sua inerente interdisciplinaridade.

De acordo com FRANCISCO JÚNIOR ET AL (2010), entre 1996 e 2008 apenas 11 trabalhos acadêmicos foram publicados no Brasil utilizando como tema a Robótica Educacional. Mesmo assim, a maioria destes artigos aprofundam-se mais na parte técnica e



somente 3 foram desenvolvidos na área educacional. Entre as universidades pesquisadas estão a UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), a Unicamp, a UFES (Universidade Federal do Espírito Santo), a UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), entre outras.

Para FRANCISCO JÚNIOR ET AL (2010):

*“A produção nacional concentra-se nas regiões sudeste (cinco estudos) e sul (três estudos). A área das Ciências Exatas e da Terra englobou o maior número de produções sobre Robótica Educacional seguida das Ciências Humanas e pelas Engenharias. Notou-se que os Programas de Pós-Graduação em Ciências da Computação tributaram cerca de 45% dos estudos que focam a temática pesquisada. Aproximadamente 27% das pesquisas encontram-se alocadas em Programas de Pós-Graduação em Educação, sobretudo, na região sudeste do Brasil.”*

Outra forma de divulgar o uso da Robótica nas instituições de ensino é a OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica), uma olimpíada científica para a popularização e difusão da ciência e tecnologia junto aos jovens que teve sua primeira edição em 2003.

Outro projeto realizado no Brasil, elaborado pela equipe de Robótica Pedagógica do NIED/UNICAMP (Núcleo de Informática Aplicada à Educação), é o projeto SIROS (Sistemas Robóticos com SuperLogo). Entre 1998 e 2002 18 artigos foram publicados através deste projeto. Um desses artigos é o “Ambiente de Robótica Educacional com Logo”, de autoria de Marco Túlio Chella, da Unicamp.

A UFES também contribui com o ensino de Robótica com o Laboratório de Robótica Educacional, do seu Centro Tecnológico, coordenado pela professora Carmen Faria Santos. “A Aprendizagem da Física no Ensino Fundamental em um Ambiente de Robótica Educacional” é um trabalho da professora Carmen que realiza pesquisa na área de robótica educacional há anos.

No que diz respeito ao desenvolvimento mundial da Robótica educacional as competições ocupam um lugar de grande relevância por ser uma das iniciativas que envolvem uma maior quantidade de participantes (alunos, professores e pais). Para BRAGA (2006),

*“Este tipo de atividades exerce sobre todos, em especial sobre as crianças, um grande fascínio, motivando níveis de participação e de entusiasmo normalmente bastante elevados. São, por esta razão, privilegiados como ferramentas de divulgação da Robótica junto dos mais novos.”*

Tratando-se de Estado da Arte da Ludicidade, há uma idéia introdutória por Albuquerque (2009):

*“A educação lúdica, além de contribuir e influenciar na formação da criança e do adolescente possibilita um crescimento sadio, um enriquecimento permanente, integrando-se ao mais alto espírito de uma prática democrática, enquanto investe em uma produção séria do conhecimento. Sua prática exige a participação franca, criativa, livre, crítica, promovendo a interação social e tendo em vista o forte compromisso de transformação e modificação do meio.”*

De acordo com os artigos os quais serviram de base para a pesquisa em questão, é possível observar que quando se fala em ludicidade reporta-se muito ao aprendizado infantil, à pedagogia.

*“A ludicidade é um assunto que tem conquistado espaço no panorama nacional,*



*principalmente na educação infantil, por ser o brinquedo a essência da infantil e seu uso permitir um trabalho pedagógico que possibilita a produção do conhecimento.” SANTOS (1997, apud OLIVA, 2006, p. 1129).*

Dentro deste contexto de ludicidade, o raciocínio lógico é estimulado uma vez que este é explorado na prática de atividades como jogos, brincadeiras e simulação.

### **3.2. O desenvolvimento do raciocínio lógico**

Segundo (COPI, 1978), “O estudo da Lógica é o estudo dos métodos e princípios usados para distinguir o raciocínio correto do incorreto”. Para (ABAR, 2006), o aprendizado da lógica auxilia os estudantes no raciocínio, na compreensão de conceitos básicos, na verificação formal de programas e melhor os prepara para o entendimento do conteúdo de tópicos mais avançados.

De acordo com SCOLARI et al (2007), “É fundamental que os alunos compreendam e raciocinem sobre o que está sendo proposto e não somente decorem e apliquem fórmulas.” O que significa que o desenvolvimento do raciocínio lógico é peça essencial para a resolução de problemas, pois assim o aprendiz deixa de reproduzir conceitos já definidos por um livro ou por um professor, e passa a ser criador de suas tomadas de decisão, de maneira que ele passa a processar dados e informações e gerar resoluções baseadas no que aprendeu. O bom raciocínio lógico é característica fundamental para a tomada de decisões e para a resolução de problemas, que são duas das competências de um profissional de Engenharia de produção.

O kit lego a ser utilizado no projeto possui uma separação física e lógica. A parte física será responsável pela automação dos cenários, criando equipamentos semelhantes a equipamentos industriais. Um processador e uma interface computacional programável serão utilizados pelos alunos com intuito de fazer a junção entre os problemas reais e as teorias desenvolvidas em sala de aula obtendo desenvolvimentos lógicos dos usuários. Essa tecnologia surge no contexto da aprendizagem do curso de Engenharia de produção como um objeto de aprendizagem capaz de aprimorar, além dos conceitos da disciplina que trata de processos automatizados, o desenvolvimento do raciocínio lógico, tornando os estudantes com maior capacidade de argumentação, baseando-se em uma lógica primeiramente validada, tornando-o mais críticos e auxiliando-os no processo de tomada de decisões.

## **4. DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA PARA O EXPERIMENTO**

Para que seja possível a validação do projeto em questão, o professor fornecerá aos alunos situações problemas de processos produtivos. Deste modo, os alunos deverão resolver estas problemáticas tendo como base os conceitos de produção automatizada e lógica de programação adquiridos em sala de aula nas oficinas lúdicas a serem realizadas. Assim, uma população amostral de 2 grupos de 4 alunos, com o estudo dos sistemas de produção os alunos deverão montar cenários lúdicos, o que exigirá a prática dos conhecimentos sobre layouts de fábrica. A partir destes cenários desenvolvidos, articularam simulações, como por exemplo, a dinâmica da correia transportadora através da programação do robô, simulando a produção seriada de um determinado produto com a utilização dos sensores e dos motores robóticos. Os resultados deverão ser explicitados a partir de fluxogramas, como no exemplo mostrado na sessão 2, nos quais será evidenciada a lógica aplicada no processo.

Tal metodologia busca o incentivo à tomada de decisão dos alunos junto ao problema





proposto, o que possibilitaria aos graduandos enxergar possíveis resoluções de problemas que poderiam ser reais, além de desenvolver o conhecimento de uma ferramenta tecnológica na área de automação.

A Figura 3 a seguir mostra uma montagem do robô Lego Mindstorms NXT baseado no conceito de correia transportadora, confeccionado no processo de desenvolvimento deste projeto.

Figura 3 - Esteira Transportadora



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o estudo realizado, é perceptível que uma conexão entre robótica, ludicidade e o método de ensino aprendizagem em Engenharia de produção pode gerar grandes resultados, tanto para os alunos quanto para o professor, uma vez que seja levado em consideração os principais objetivos e a forma de assimilação de quem utilizará o projeto.

Tendo como base os estudos deste artigo, haverá a montagem de cenários lúdicos baseados nos sistemas de produção vistos, onde os alunos poderão desenvolver o que aprenderam com a disciplina e fazer as devidas descobertas. Dessa forma, graduandos em Engenharia de produção concluirão a função da robótica nos processos industriais, como isso afeta o desenvolvimento de um produto, o que possivelmente não conseguiriam observar só com a teoria.

Para que este processo de aprendizagem em construção aconteça com êxito é torna-se válido considerar o embasamento teórico levantado neste artigo, uma vez que faz estudo de como a robótica educacional é usada como ferramenta de interface no processo de aprendizagem em outras instituições de ensino, e como isso pode afetar e estimular o interesse do aluno através da ludicidade.

Atualmente o projeto em questão está na fase de teste e implementação como recurso didático para aprendizagem extracurricular no componente “Processos Industriais I (produção automatizada)”. Os dados obtidos através deste projeto serão futuramente elaborados, tratados e discutidos em um projeto que apresentar-se-á em artigo em fase de construção final do “Programa institucional de bolsas de iniciação em desenvolvimento tecnológico e inovação” (PIBITI) do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) campus Cariacica.

Deste modo, o projeto em questão espera alcançar seus objetivos através de uma



dinâmica entre quem ensina e quem aprende da forma mais proveitosa possível para ambos, tornando uma ferramenta a ser somada ao processo de ensino de Engenharia de produção, onde a problemática em questão tenha resolução.

### ***Agradecimentos***

Reconhecimentos devem ser feitos a Andromeda Goretti Correa de Menezes, orientadora do projeto e coordenadora do curso de Engenharia de Produção do IFES, a Cláudio Menegatti Massaro, professor de Processos Industriais I do IFES e a Rodrigo Rodrigues, professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do IFES, que prestaram auxílio amplo no processo de desenvolvimento do estudo decorrido.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABAR, C. Noções de Lógica Matemática. 2006. Disponível em: <[www.pucsp.br/~logica](http://www.pucsp.br/~logica)> Acesso em: 01 jun 2012.

ALBUQUERQUE, C. S. C., A utilização dos jogos como recurso didático no processo ensino – Aprendizagem da matemática nas séries iniciais no estado do Amazonas. **Anais:** Programa de Pós Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia. Manaus, 2009.

BRAGA, C. R. R., RobôCarochinha: Um Estudo Qualitativo sobre a Robótica Educativa no 1º ciclo do Ensino Básico. Tese de Mestrado em Educação Tecnologia Educativa, Universidade Minho, Instituto de Educação e Psicologia, 2006.

BREMENKAMP, L. H. e MENEZES, A. C., Requisitos de Usabilidade em Interfaces para Ambientes de Aprendizagem em Engenharia de Produção: Um Estudo de Caso. **Anais:** XXXIX Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2011.

CABRAL, C. P., Tecnologia e educação: da informatização à robótica educacional. *ÀGORA*, Porto Alegre, Ano 2, jan./jun. 2011.

CARNEIRO, F.S.A.; RODRIGUES, M.V., Método de criação de cenários prospectivos para o ensino superior brasileiro na visão da Engenharia de Produção. Disponível em <[http://www.abepro.org.br/sessao\\_tematica.asp?cod\\_sessao=195](http://www.abepro.org.br/sessao_tematica.asp?cod_sessao=195)> Acesso em: 06 abril 2012.

CESAR, Danilo Rodrigues. Robótica Livre: Robótica Educacional com tecnologias livres Disponível em: <[http://libertas.pbh.gov.br/~danilo.cesar/robotica\\_livre/artigos/artigo\\_fisl\\_2005\\_pt\\_final.pdf](http://libertas.pbh.gov.br/~danilo.cesar/robotica_livre/artigos/artigo_fisl_2005_pt_final.pdf)> Acesso: em Mai/ 2011.

CHELLA, M. T., Ambiente de Robótica Educacional com Logo. Campinas: Unicamp, 2002.

CHIAROTTINO, Z. Psicologia e epistemologia Genética de Jean Piaget. São Paulo: E.P.U.,1988

COPI, I. M., Introdução à Lógica. 2ªed.São Paulo : Mestre Jou, 1978.

D'ABREU, J. V. V., Desenvolvimento de Ambientes de Aprendizagem Baseados no Uso de Dispositivos Robóticos, publicado nos **Anais:** X Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE99 “As Novas Linguagens da Tecnologia na Aprendizagem”, Universidade



Federal de Paraná – UFPR, Curitiba – PR de 23 a 25/11/99.

DUARTE, R. A. F. As oportunidades de evolução do sistema de informação da Egali intercâmbio. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

FERREIRA, J. B. R., Atividade lúdica como estratégia de ensino do Planejamento e Controle da Produção (PCP), **Anais**: XXVI ENEGEP Fortaleza, CE, 2006.

FRANCISCO JÚNIOR, N. M. ET AL., Robótica educacional e a produção científica na base de dados da CAPES, **Anais**: Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID), 4, Julho, 2010, 35-53.

GROOVER, M. P. Automação industrial e sistemas de manufaturas 3ª edição, 2010.

LACRUZ, A. J., Jogos de empresas: considerações teóricas, Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 11, nº4, p. 93-109, outubro/dezembro 2004

MARTINS, F., Robótica educacional no Brasil. Publicado 16 janeiro/2011. Disponível em: <[www.nossosrobos.blogspot.com.br/2011/01/robotica-educacional-no-brasil.html](http://www.nossosrobos.blogspot.com.br/2011/01/robotica-educacional-no-brasil.html)>. Acesso em: 11 Abril/ 2012.

MORETTO, V. P. Prova: um momento privilegiado de estudo não um acerto de contas. Rio de Janeiro: DP&A editora, 2005

OBR. Olimpíada Brasileira de Robótica. Disponível em: <[www.obr.org.br](http://www.obr.org.br)>. Acesso em: 11 abril/2012.

OLIVA, E. A importância do lúdico na formação inicial e contínua de educadores: interfaces entre teoria e prática. Disponível em: <[www3.fe.usp.br/secoes/comissoes/cpesq/public2/cont/23.swf](http://www3.fe.usp.br/secoes/comissoes/cpesq/public2/cont/23.swf)>. Acesso em: 16 abril/2012

PAPERT, Seymour. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PARAGUAI, L. Interfaces tecnológicas: operações de significação no espaço. 18º Encontro da Associação Nacional de Pesquisadores em Artes Plásticas Transversalidades nas Artes Visuais, 2009.

ROBÓTICA educacional. In: Dicionário interativo da educação brasileira. [s.l.]: Agência Educa Brasil, 2006. Disponível em: <[www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario.asp?id=49](http://www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario.asp?id=49)>. Acesso em: 01 abril/2012.

SANTOS, C. F.; MENEZES, C. S., A Aprendizagem da Física no Ensino Fundamental em um Ambiente de Robótica Educacional, **Anais**: XI Workshop de Informática na Escola – WIE, 2005.

SILVA, A. F., RoboEduc: Uma Metodologia de Aprendizado com Robótica Educacional. Tese de Doutorado em Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN, Março/2009.

SIROS. Sistemas Robóticos com Suporte Lego. Disponível em:



<pan.nied.unicamp.br/~siros/>. Acesso em: 11 abril 2012

ZANOTTI, J.S., Estratégia lúdico-pedagógica: Aplicação e validação de novos cenários do jogo “A Meta” **Anais**: VI Jornada de Iniciação Científica, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, Vitória, ES, 2011.

ZILLI, G. M.; LAMBERT, G., Desenvolvendo a educação através da robótica móvel: Uma proposta pedagógica para o ensino de engenharia, **Anais**: XXXVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Fortaleza, CE, Set/ 2010.

## USE OF ROBOTICA AS EDUCATIONAL TOOL LUDICA LEARNING IN ENGINEERING OF PRODUCTION: INTRODUCTION OF AUTOMATED PRODUCTION

**Abstract:** *The study in this paper aims to present an experimental planning investigative and exploratory meaningful and contextualized with support of robotics, programming and automation with an educational play, encouraging the active participation of students in the design and problem solving with support Lego Mindstorms robotics kit NXT. The issue of the project is to work the logical part of the discipline Industrial Processes I (automated production) with the practice of the actual process through playfulness. The project is being developed through the "Programme for institutional scholarships for technological development and innovation" (PIBITI) of the Federal Insituto Cariacica campus of the Holy Spirit. The project, which is still in test phase of implementation, aims to introduce students to schedule classes and scripts that assist the performance of future production engineer in process automation and programming in a professional context. Finally, relevant considerations about the experiment conducted in the course of Production Engineering are raised.*

**Keywords:** *Educational robotics, Luddism, Industrial Processes, Production Engineering Education*