

*O processo ensino-aprendizagem convencional (quadro e giz), muitas vezes, impossibilita o aluno a visualizar na prática a necessidade de estudar conteúdos, principalmente nas áreas das exatas (Matemática, Física, Química) segundo o Feitosa (2013). A Robótica Pedagógica (RP) ou Robótica Educacional (RE) consiste basicamente na aprendizagem por meio da montagem de sistemas constituídos por robôs. Esses dispositivos automáticos passam a ser, na verdade, artefatos cognitivos que os alunos utilizam para explorar e a expressar suas próprias ideias, ou “um objeto-para-pensar-com”, nas palavras de Papert (1986).*

**Alexandre António Timbane  
Omar Ouro-Salim  
Ecimara Rebelo**

# A importância do uso das ferramentas tecnológicas na Escola SESI SENAI Catalão

## *The importance of the use of technological tools in the SESI SENAI Catalão Schools*

ALEXANDRE ANTONIO TIMBANE\*

OMAR OURO-SALIM\*\*

ECIMARA REBELO\*\*\*

### Resumo

O artigo debate o desenvolvimento da ferramenta robótica educacional por meio da aplicação do KIT LEGO aplicada aos alunos da Educação Básica do SESI/SENAI em Catalão. Para embasar este trabalho buscou-se argumentações teóricas em artigos relevantes que tratam do assunto na base de dados do Google acadêmico e institucional SESI e SENAI, que a partir da leitura e análise das teorias citadas nos textos, forneceu o conteúdo para a argumentação das discussões sobre os mecanismos da aplicação do KIT LEGO aos alunos do EBEP. A metodologia foi a revisão bibliográfica seletiva e exploratória, através da leitura material institucional e entrevista da equipe pedagógica da instituição e alunos participantes do projeto, comparação de resultados de desempenho de participação no Torneio FLL, no ENEM, no SISUTEC e em vestibulares. Após o estudo de caso constatou-se que a robótica educacional pode ser uma ferramenta inovadora e dinamizadora do processo de ensino-aprendizagem em uma instituição de ensino.

**Palavras-chave:** Lego kit. Robóticas. Inovação. Educação.

---

\*Doutor em Linguística e Língua Portuguesa, Pós-Doutor em Estudos Ortográficos e em Linguística Forense; Professor da Universidade de Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira/ UNILAB/Campus dos Malés, BA, Brasil; Email: alextimbana@gmail.com

\*\*Mestrando, Administração pela Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão, Programa de Pós-Graduação em Gestão Organizacional; Email: ouromar@yahoo.fr

\*\*\*Mestranda, Administração pela Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão, Programa de Pós-Graduação em Gestão Organizacional; Email: elcimara.rabelo@outlook.com

## Abstract

The article discusses the development of the educational robotic tool through the application of LEGO KIT applied to students of Basic Education of SESI/ SENAI in Catalan. To support this work, we sought theoretical arguments in relevant articles that deal with the subject in the academic and institutional Google database SESI and SENAI, which from the reading and analysis of the theories cited in the texts, provided the content for the argumentation of the discussions on the mechanisms for applying the LEGO KIT to EBEP students. The methodology was the selective and exploratory bibliographical review, through the reading of institutional material and interview of the pedagogical team of the institution and students participating in the project, comparison of performance results of participation in the FLL Tournament, ENEM, SISUTEC and vestibular. After the case study it was verified that educational robotics can be an innovative and dynamic tool of the teaching-learning process in an educational institution.

**Keywords:** Kit lego. Robotics. Innovation. Education.

## Introdução

No Brasil, o Ministério da Educação e Ciência (MEC) criou no ano de 2015, um grupo de trabalho para identificar as práticas inovadoras na Educação Básica, conforme medida regulamentada pela portaria 751, de 21 de julho de 2015. Esse grupo de trabalho nacional é composto por representantes do MEC e especialistas da área de educação, tendo como atribuições monitorar o desenvolvimento da iniciativa para a inovação e criatividade na educação básica, ratificar documentos de referência sobre inovação e criatividade e organizar trabalhos regionais, cujo objetivo é mobilizar professores, estudantes, pais, comunidade e governos locais (BRASIL, 2015).

A Escola SESI-SENAI Catalão foi inaugurada no dia 28 de dezembro de 1988, sendo fruto da parceria entre SENAI-GO, Prefeitura e as mineradoras de Goiás Fértil (hoje, Ultrafértil), Mineração Catalão e Copebrás. Atualmente, a escola oferece educação profissional nos níveis de aprendizagem (básico e técnico), qualificação e aperfeiçoamento profissional, habilitação técnica, e o EBEP - Ensino Médio articulado a Educação Profissional. Outra modalidade de atendimento são os serviços de assessoria e assistência técnica e tecnológica que auxiliam no desenvolvimento de produtos, na absorção de novas tecnologias, melhoria da qualidade e da produtividade das linhas de produção de acordo com Projeto Lego Zoom (CESAR, 2005).

A inovação na educação consiste em encontrar maneiras de transformar os antigos modelos e quebrar paradigmas, chamando a todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem que reflita sobre as necessidades na formação de mudança e de melhoria da qualidade de ensino, bem como, sobre as alternativas possíveis para a sua realização, tal como Feitosa (2013)

aponta. A inovação tecnológica na educação é um assunto importante de estudo para respostas concretas as perguntas frequentes dos alunos quanto a aplicabilidade do conteúdo estudado em sala de aula na sua vida profissional.

O processo ensino-aprendizagem convencional (quadro e giz), muitas vezes, impossibilita o aluno a visualizar na prática a necessidade de estudar conteúdos, principalmente nas áreas das exatas (Matemática, Física, Química) segundo o Feitosa (2013). A Robótica Pedagógica (RP) ou Robótica Educacional (RE) consiste basicamente na aprendizagem por meio da montagem de sistemas constituídos por robôs. Esses dispositivos automáticos passam a ser, na verdade, artefatos cognitivos que os alunos utilizam para explorar e a expressar suas próprias ideias, ou “um objeto-para-pensar-com”, nas palavras de Papert (1986).

Nos estudos realizados depreende-se que a RP tem proporcionado uma maneira diferenciada de trabalhar o aprendizado de conceitos, a partir da montagem e controle de dispositivos robóticos, via computador. O processo de disseminação da RP inclui, na sua metodologia, a realização de oficinas de trabalho envolvendo professores e alunos. Segundo D’Abreu (2004), as etapas dessas oficinas são: a demonstração do funcionamento dos componentes eletrônicos, motores, sensores e lâmpadas; a formação de grupos de trabalhos; a montagem de dispositivos robóticos pelos grupos; o desenvolvimento dos programas de computador responsáveis pelo controle do robô; a discussão dos aspectos científicos e tecnológicos inerentes ao dispositivo robótico, em construção, com base nos conceitos curriculares que se pretende trabalhar; os testes e a conclusão dos projetos; a apresentação dos projetos para os colegas participante da oficina e demais convidados.

Na robótica aplicada à educação, o importante é o processo, o desenrolar dos trabalhos e não o resultado por si só. É imprescindível explorar todas as possibilidades, buscando o aprendizado por meio da reflexão individual e da interação em grupo (aluno-aluno, aluno-professor, aluno-robô, professor-robô) e em seguida propondo alternativas para a solução de situações problemas por meio do aprimoramento de montagens, ideias e abordagens. A RP permite interagir com o concreto (robô) e o abstrato (programa) em um mesmo projeto, proporcionando a oportunidade de o aluno observar a ação (movimento do robô) de seu raciocínio executado em um artefato físico.

Nessa perspectiva, a relação entre o professor e o aluno exista como espaço interpsicológico e interpessoal, que favorece e facilita a aprendizagem. Daí a importância dessa relação como constituidora de um espaço propício à aprendizagem. O trabalho com a ferramenta Kit Lego na escola SESI-SENAI catalão objetiva o desenvolvimento de projetos em parceria, trabalhando com grupos de quatro, cinco ou seis crianças, possibilitando a discussão entre os elementos do grupo, com seus pares e até familiares e ainda com os profissionais que atuam no setor de ciência computação. Nesses projetos, as crianças socializam as suas descobertas, as dificuldades enfrentadas, como conseguiram contorná-las ou que estratégias foram empregadas para

as soluções encontradas. Também, oportuniza os alunos a participarem o programa de torneiro FLL no nível nacional como internacional organizado cada ano.

A presente pesquisa visa discutir a importância e a aplicação dessas tecnologias em prol de uma educação de qualidade e evoluída que permite o desenvolvimento de capacidades intelectuais dos alunos. A pesquisa visa analisar as formas mais inovadoras que possam ajudar todo tipo do (a) aluno (a) em especial ao que tem necessidades especiais. O artigo inicia com debates de teorias e estudos já divulgados sobre o assunto. Nessa parte se levantam as ideias construtivas que valorizam a robótica dando ênfase para a mudança de metodologias de ensino no século XXI. A seguir, apresenta a metodologias, os materiais e os meios utilizados na pesquisa para finalmente se apresentar os principais resultados colhidos das análises qualitativas e quantitativas da pesquisa. A pesquisa termina com apresentação de considerações finais e referencias utilizadas.

## Debates teóricos

Segundo Zilli (2004) a Robótica Educacional (RE) é um recurso tecnológico bastante interessante e rico no processo de ensino-aprendizagem, ela contempla o desenvolvimento pleno do aluno, pois propicia uma atividade dinâmica, permitindo a construção cultural e, enquanto cidadão tornando-o autônomo, independente e responsável. A RE, ou RP pode ser entendida como o ambiente de aprendizagem no qual o professor ensina ao aluno a montagem, automação e controle de dispositivos mecânicos que podem ser controlados por um computador (CESAR, 2005).

Papert (1985) é um dos maiores apoiadores do uso da tecnologia na educação. Foi um dos fundadores do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) e o pioneiro em criar uma linguagem de programação totalmente voltada para a educação. Influenciado pelas ideias construtivistas, Papert desenvolveu o construcionismo para explicar a ideia construcionista, ele refere o proverbio africano: se um homem tem fome, poderá dar-lhe um peixe, mas no dia seguinte ele terá fome novamente. Se lhe deres uma vara de pesca e lhe ensinares a pescar, ele nunca mais terá fome. No entanto, essa será uma solução que durará por um prazo curto. O construcionismo propõe que sejam fornecidas as ferramentas necessárias para que os alunos possam descobrir e explorar o conhecimento. Essas ferramentas, segundo Papert (1985), são os computadores. Segundo essa teoria, o processo de aprendizagem ocorre por meio da realização de uma ação concreta que resulta em um produto palpável que possua um significado pessoal para o aprendiz. Portanto, postula o conceito de que se aprende melhor fazendo. Papert (1985) defende também que na educação, a mais elevada marca do sucesso não é ter imitadores, mas inspirar outros a irem além. Estes mesmos estudantes passam boa parte de seu tempo na escola estudando conteúdos de matemática e física e paradoxalmente, os conceitos que lhes

são apresentados parecem distantes.

Perrenoud (2002) é um sociólogo suíço que é referência para os educadores. Ele acredita que o sucesso e o fracasso escolar não são dependências únicas do ambiente escolar. Em sua visão, cada aprendizado deve ter como objetivo preparar os alunos para etapas subseqüentes do currículo escolar, tornando-os capazes de mobilizar suas aquisições escolares fora do ambiente escolar, tornando qualquer espaço um ambiente pedagógico. Perrenoud (2002) propõe diretrizes norteadoras para a implementação do processo de ensino e aprendizagem por competências, e é essa sua contribuição nos programas da ZOOM Education.

O delineamento de pesquisa utilizado para elaboração desse artigo foi o estudo de caso que, de acordo com Godoy (1995) e Donaire (1997), se caracteriza como um tipo de pesquisa que visa explicar de forma sistematizada os fatos que ocorrem em um determinado contexto. Justifica-se a sua utilização pelo fato de ter sido analisada uma determinada realidade, ou seja, foram investigados fenômenos atuais ocorridos durante o processo de ensino-aprendizagem por meio da adoção da ferramenta Kit LEGO estabelecido em projeto estratégico de implantação em doze unidades escolares o Programa LEGO ZOOM – Dinâmicas Práticas para o Autodesenvolvimento pela Diretoria de Educação e Tecnologia e a Gerência de Educação Profissional do SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, alinhadas ao Departamento Nacional, elaborado no ano de 2014 e implantado em turmas pilotos no início do ano de 2015.

O estudo de caso concentrou-se especificamente na adoção de técnicas inovadoras na educação por meio da ferramenta Kit LEGO de robótica NXT Mindstorms com sensores e motores, utilizadas durante as aulas práticas dos alunos do EBEP (Educação Básica do SESI articulada a Educação Profissional do SENAI) da Escola SESI SENAI Catalão, visando unir a formação do cidadão a formação do profissional, ampliando as possibilidades de inserção social e econômica dos alunos ao estabelecer uma nova dimensão para a qualidade do aprendizado escolar.

Foram analisados também o atendimento aos objetivos gerais e específicos descritos no Programa LEGO ZOOM – Dinâmicas Práticas para o autodesenvolvimento, sendo o objetivo geral de incentivar a iniciação tecnológica e contribuir para desenvolver atitudes e competências básicas e de gestão, trazendo uma experiência para que o professor trabalhe na prática o funcionamento dos conteúdos que ele desenvolveu na teoria, facilitando e qualificando assim o processo de aprendizagem, e os objetivos específicos de desenvolver aulas práticas e dinâmicas como uma simulação em sala de aula, contextualizar o uso de tecnologias e conceitos utilizados nas aulas no cotidiano e desenvolver nos alunos habilidades como raciocínio lógico, liderança, cooperação, gestão e gerenciamento e resolução de problemas.

De acordo com o Manual Didático Pedagógico LEGO Education nos programas da LEGO ZOOM existe uma metodologia que contempla quatro

fases, que são, contextualizar, construir, analisar e continuar. Para que essas fases sejam implantadas a Escola SESI SENAI Catalão conta com os livros didáticos ZOOM de dinâmicas práticas para o autodesenvolvimento, que foram desenvolvidos para servir de apoio na aplicação do curso e como referência durante toda a vida profissional do aluno, contendo os conteúdos básicos norteadores listados a seguir e o referencial teórico para criar e gerenciar projetos, desenvolver estratégias para a resolução de problemas, saber trabalhar em equipe, superar conflitos e ser capaz de construir normas de convivência.

As unidades curriculares e seus respectivos conteúdos norteadores desenvolvidos no Programa LEGO ZOOM de Aprendizagem e Autodesenvolvimento LEGO ZOOM – Dinâmicas Práticas para o Autodesenvolvimento são: 1) Cidadania, ética e empreendedorismo, cujo objetivo é que o aluno reflita sobre a implicação das suas atitudes e comportamentos na relação social; 2) Meio Ambiente, onde o aluno compreende a importância da adoção, no exercício do trabalho, de medidas para preservação do meio ambiente; 3) Segurança no Trabalho, o aluno entende a importância da prevenção das medidas de segurança para evitar acidentes; 4) Qualidade, o aluno consegue verificar as medidas que priorizam a qualidade dos serviços executados; 5) Competências para o autodesenvolvimento, cujo o objetivo é explicar ao aluno a importância do trabalho em equipe e as competências para o autodesenvolvimento.

Assim, os alunos que durante as aulas teóricas e práticas melhor se desenvolvem são selecionados a formarem a equipe para representar a escola no Torneio FLL, esses alunos, além de buscarem os conhecimentos técnicos para resolução de problemas por meio do Kit LEGO, também são motivados a trabalharem juntos levando em consideração três aspectos qualitativos avaliadas durante o Torneio FLL – FIRST LEGO®, que são: *core values* (valores fundamentais – inspiração, trabalho em equipe e profissionalismo gracioso); design do robô (design mecânico, programação, estratégia e inovação) e projeto de pesquisa (pesquisa, solução inovadora e apresentação).

Desde a última década a robótica tem atraído o interesse de professores e pesquisadores por se caracterizar como uma ferramenta importante para o desenvolvimento cognitivo e das habilidades sociais de estudantes de diversos níveis. Assim, isso é resultado de mudanças significativas no âmbito social, cuja a principal característica seria a modificação de uma cultura material para um novo paradigma tecnológico organizado em torno de tecnologias da informação.

Nos dias atuais, muitos professores têm visto na robótica um recurso tecnológico bastante interessante e rico para intervir no processo de ensino-aprendizagem, pois ela contempla o desenvolvimento pleno do aluno por meio de atividades dinâmicas (ZILLI, 2004). A utilização da robótica neste contexto pode focar-se na montagem de dispositivos, programação e trabalhar conceitos ligados a matérias curriculares, tais como Física e

Matemática. Papert (1985) coloca que o ser humano aprende melhor quando está engajado na construção de algo que ele possa mostrar a outras pessoas e que seja significativo para ele. Estes ambientes computacionais, principalmente a Robótica, contribuem para essa forma de pensamento construcionista, porque os alunos se envolvem e interagem com o desenvolvimento de projetos.

Também para Edacom citado por Bacaroglo (2005, p. 23) “a robótica educacional consiste basicamente na aprendizagem por meio de montagem de sistemas constituídos por modelos.” Esses modelos são mecanismos que apresentam alguma atividade física, como movimento de um braço mecânico, levantamento de objetos, etc., como os atuais robôs. Bacaroglo (2005) afirma que o importante dentro de uma dinâmica de trabalho com alunos em uma aula de robótica é criar condições para discussão e promover abertura, de modo que todos os alunos e os professores participem apresentando sugestões na resolução de problemas. Destaca-se também a importância de se criarem problemas para serem solucionados fora do espectro escolar, pois as dificuldades servem para explorar a capacidade do aluno na resolução de problemas práticos do seu cotidiano.

## Metodologia: material e métodos

As informações referentes ao conjunto tecnológico Lego apresentadas nesta pesquisa constam nos documentos: Revista Tecnológica ZOOM, revista Lego *Education* – Projetos tecnológicos fornecidos pelo Google Acadêmico. Para a pesquisa contou com entrevista feita a uma professora de ensino médio que dá aulas de robótica. A entrevista foi feita em 2016 no SENAI-SESI Catalão. A escolha SENAI-SESI se justifica pelo fato ser uma das melhores escolas do Estado que lida com a formação industrial daí a importância desse estudo. A formação da entrevistada é rica uma vez que se é graduada em ciências computação e as suas aulas ajudam melhor a compreender a questão em debate.

Por razões de sigilo profissional apenas anunciaremos os dados sem identificar a entrevistada ou fornecer outros dados pessoais tal como se afirmou no termo CE consentimento. O estudo de caso, que prioriza a abordagem qualitativa, aborda uma interpretação de dados feita de acordo com o contexto analisado, a contemplação de diferentes pontos de vista sobre o objeto de estudo e a busca de uma significação a partir de uma visão complexa.

A pesquisa qualitativa supõe um contato maior e duradouro entre o pesquisador, o ambiente e a situação a serem estudados. Os entrevistados são estimulados a pensar de maneira livre sobre o tema proposto pelo pesquisador. Segundo Bogdan e Bilken, apud Ludke e André (1986, p. 13),

*[...] a pesquisa qualitativa ou naturalística envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o*

*processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes.*

Assim, ocorrem mudanças nas relações de poder dentro da sala de aula em que os alunos passam a ser protagonistas de suas ações e aprendizagens, e também mudanças na configuração da docência, uma vez que o docente perde o seu papel central e todos são responsáveis pelo processo de aprendizagem em uma relação de parceria e todos são responsáveis pelo processo de inovação.

Para levantar as informações, os instrumentos e estratégias metodológicas para coleta de dados nesta pesquisa utilizamos, a entrevista com o professor de robótica e a observação participante. Na presente investigação utilizamos a observação participante, metodologia na qual o observador pode participar do dia a dia do indivíduo ou dos grupos em estudo, e ter uma visão dos comportamentos interpessoais. Nessa modalidade, privilegia-se o método em que o observador participa da vida diária das pessoas em estudo, tanto abertamente no papel de pesquisador, como assumindo papéis disfarçados, observando fatos que acontecem, escutando o que é dito e questionando as pessoas ao longo de um período de tempo.

Ao todo, foram feitas mais de 18 horas de observações no período de abril do ano de 2016, às aulas de robótica na escola SESI SENAI Catalão (GO) com alunos de 11 a 16 anos de idade, cursando do 6º ao 9º ano do ensino fundamental e o 1º ano do ensino médio. Procuramos observar como era a dinâmica de uma aula de robótica no laboratório montado para este tipo de aula: como os alunos interagem entre si, com os kits de robótica, com os computadores e com o professor. Também observamos se existiam fatores que poderiam ser considerados inovadores e quais os papéis do professor e do aluno no processo de ensino/aprendizagem.

Além disso, realizamos também uma entrevista com o professor de robótica a fim de obter informações que demonstrassem a dinâmica das aulas de robótica sob a perspectiva docente. Por ser uma técnica na qual o pesquisador adquire de forma clara e rápida as informações almejadas, fizemos 13 (treze) perguntas abertas sobre assuntos relacionados ao conceito de robótica, ao papel do professor nas aulas, à importância do estímulo à autonomia e ao trabalho em grupo, às práticas inovadoras que a robótica propõe e se o professor já participou de campeonatos de robótica com seus alunos.

## **Resultados e discussões**

Segundo o Manual Didático Pedagógico *LEGO Education*, em 1980, o grupo LEGO criou mundialmente o ramo de atividade dedicado especialmente à educação, por meio da parceria firmada com o MIT (*Massachusetts Institute of Technology*). Somente em 1998 a operação da *LEGO Education* é iniciada no Brasil, com o propósito de inovar o modelo tradicional de ensino no Brasil, baseado na transmissão de conteúdos e na avaliação por meio de testes.

A LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação) entende o uso da tecnologia como ferramenta para auxiliar o ensino (computador, projetor multimídia, softwares educativos, etc.). No contexto da educação tecnológica, o aluno é estimulado a criar e compreender como o mundo funciona, aplicando de forma racional e efetiva aquilo que aprendeu interagindo com a tecnologia no mundo real. O modelo LEGO ZOOM se tornou um grande sucesso no Brasil. Em 2003, foi lançado com 9300 alunos e atingiu, em 2013, quando o manual didático pedagógico foi produzido, quase 1,5 milhão de alunos, em rede pública e privada. Foi a realização do sonho de ver alunos nas escolas desenvolvendo habilidades, competências, atitudes e valores para a vida, ajudando educadores a inspirar crianças, jovens, adolescentes a construir um mundo melhor.

Os programas educacionais possuem a mesma base filosófica, pedagógica e metodológica. Por meio do emprego de recursos tecnológicos de construção da *LEGO Education*, os alunos trabalham em equipe em busca de soluções para resolver problemas relacionados a temas relevantes do mundo real. Esse modelo proporciona o operacionalizar, o saber-fazer e a construção do conhecimento de maneira sistemática e holística, desenvolvendo assim habilidades, competências, atitudes e valores para a vida.

A seleção de diferentes teorias de aprendizagem como apoio para a criação do Modelo de Educação Tecnológica da ZOOM foi feita diante da reflexão de diversos temas como a necessidade da sociedade e do mercado de trabalho. Além disso, a simples compreensão de uma teoria de aprendizagem não pode ser aplicado a todo tipo de atividade educacional nem dá pistas sobre o melhor procedimento a ser aplicado a todas as situações, segundo Oliveira (1999). Oliveira (1999) assim se manifesta sobre esse assunto e explicou que essa questão nos remete a um problema central na área da educação como a relação entre propostas teóricas e prática pedagógica. Há quatro pilares de uma educação para atender as necessidades profissionais e pessoais do século 21, que serão para cada indivíduo os pilares do conhecimento: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver, e finalmente, aprender a ser.

Jean Piaget (1896-1980) é tido como o criador do construtivismo. Ele estudou o desenvolvimento da inteligência, considerando a evolução do raciocínio desde o nascimento do ser humano. O construtivismo propõe a participação do aluno ativamente no próprio aprendizado, mediante a experimentação, a pesquisa em grupo, o estímulo a dúvida, e o desenvolvimento do raciocínio, entre outros procedimentos. O indivíduo, a partir de sua ação, estabelece as propriedades dos objetos e constrói, as características do mundo.

A mediação da aprendizagem é um tipo especial de interação entre quem ensina e quem aprende, na qual o mediador interpõe e seleciona os estímulos externos, atuando como um facilitador da aprendizagem. Neste contexto, espera-se do professor uma postura de facilitador da

aprendizagem e do aluno requer-se que abandone sua posição passiva, questionando, investigando e descobrindo. O papel do professor deixa de ser apresentar informações e experiência e passa a ser de preparar de situações de aprendizagem, para que o aluno seja desafiado, instigado, confrontado com problemas e com oportunidade de tomada de decisão.

Assim, ocorrem mudanças nas relações de poder dentro da sala de aula em que os alunos passam a ser protagonistas de suas ações e aprendizagens, e também mudanças na configuração da docência, uma vez que o docente perde o seu papel central e todos são responsáveis pelo processo de aprendizagem em uma relação de parceria e todos são responsáveis pelo processo de inovação.

Na formação e educação de alunos em qualquer área, percebe-se que a Robótica Educativa, assegura um processo emancipador nos sujeitos. Isso se consegue à medida que novos estímulos e competências como a ludicidade, a criatividade e a interatividade são desenvolvidos. O professor deve criar condições para que o aluno “aprenda a aprender”, desenvolvendo situações de aprendizagens diferenciadas e estimulando a articulação entre saberes e competências. O autor afirma que o professor é o responsável pela mediação da construção do processo de conceituação no aluno, mobilizando-o a utilizar recursos (cognitivos) para solucionar várias situações complexas.

Assim, percebe-se que o robô em sala de aula faça com que o aluno possa compreender melhor a situação a ser resolvida, fazendo-o buscar uma solução a esta situação e, na sequência, analisar os resultados obtidos. Outros pesquisadores destacam a necessidade de uma reformulação dos currículos escolares, uma formação de professores e representantes da escola, para que eles possam trabalhar adequadamente a interdisciplinaridade que a tecnologia possa proporcionar. A iniciativa também influenciou a relação entre o grupo, permitindo uma maior comunicação entre os alunos e professores, que de certa forma, era distante. É importante remarcar a necessidade do envolvimento da equipe (alunos e professores) no processo de experimentação. Além disso, indicam que a reformulação curricular e o processo formativo de professores, como sendo necessário e urgente na escola.

Ao serem questionados sobre como imaginavam um robô, para alguns, robô eram apenas aqueles com formas humanoides, outros nem tinham ideia do seria um robô. E quando questionados sobre as atividades propostas, os alunos gostariam que outras atividades fossem propostas. A escola representa uma das instituições sociais mais importantes, pois ela é o elo que media a interação entre o indivíduo e a sociedade, permitindo com que, a criança possa apropriar-se de valores e modelos sociais, repercutindo diretamente em sua autonomia.

Para tanto, a tecnologia representa parte deste elo, pois permite que sejam adotadas ações que viabilizem o processo educativo. Neste sentido, a Robótica Educativa nas escolas visa proporcionar aos alunos o despertar do raciocínio lógico, a criatividade, a autonomia no aprendizado, a

compreensão de conceitos e procura melhorar a convivência em grupo, tratar a cooperação, o planejamento de atividades e tarefas.

Os estudantes estão imersos em um ambiente em que a tecnologia é facilmente percebida: carros, celulares e computadores são exemplos que todos conhecem e muitos utilizam, no entanto, poucos entendem. Estes mesmos estudantes passam boa parte de seu tempo na escola estudando conteúdos de matemática e física e paradoxalmente, os conceitos que lhes são apresentados parecem distantes. Para Zilli (2004) a educação é um campo fértil para o uso da tecnologia, tendo em vista a gama de possibilidades que apresenta, tornando a aprendizagem mais dinâmica e motivadora. O que torna exemplar um estudo de caso é ser significativo, completo, considerar perspectivas alternativas, apresentar evidências suficientes e ser elaborado de uma maneira atraente.

Os resultados qualitativos observados por meio da adoção da ferramenta Kit LEGO na Escola SESI SENAI Catalão foram de encontro com os objetivos esperados com a implantação do Projeto LEGO ZOOM – Dinâmicas Práticas para o Autodesenvolvimento, percebeu-se durante as entrevistas realizadas com alunos e equipe pedagógica envolvida, bem como, durante as observações das aulas práticas de robótica, uma melhoria significativa quanto ao incentivo a iniciação tecnológica e contribuição para desenvolvimento de atitudes e competências básicas e de gestão aos alunos, trouxe também experiências para que o professor pudesse trabalhar na prática o funcionamento dos conteúdos que o aluno estudou na teoria, facilitando e qualificando assim o processo de aprendizagem.

Por meio de observações e entrevistas obteve-se resultados qualitativos positivos quanto ao desenvolvimento de aulas mais práticas e dinâmicas como uma simulação de sala de aula, melhoria na contextualização do uso de tecnologias, conceitos utilizados nas aulas no cotidiano e desenvolvimento das habilidades como raciocínio lógico, liderança, cooperação, gestão e gerenciamento e resolução de problemas.

Além disso a adoção da ferramenta Kit LEGO na Escola SENAI Catalão foi a formação do Grupo MEQ LEGO constituído no ano de 2015 por 9 alunos do EBEP matriculados nos cursos técnico em mecânica, técnico em eletrotécnica e técnico em química, tais alunos passaram por treinamento durante meses e foram os representantes da escola no Torneio FLL 2016 etapa Nacional, realizado no mês de março de 2016, em Brasília-DF. A Equipe MEQ LEGO participou só apenas a etapa nacional porque obteve um total de 263 pontos no Torneio FLL 2016, não sendo suficiente para se classificarem para a etapa internacional, mas somente o fato de terem participado já foi um resultado positivo tanto para os alunos como para equipe pedagógica da Escola SESI SENAI Catalão.

Como resultado quantitativo percebeu-se o aumento em mais de 100% no índice de aprovação dos alunos do EBEP (Educação Básica do SESI (Ensino Médio) articulada a Educação Profissional do SENAI) por meio do ENEM

(Exame Nacional do Ensino Médio), do SISUTEC (Seleção Unificada da Educação Profissional e Tecnológica) e em vestibulares, ou seja, o índice de 25% de aprovação em 2014 passou para 52% em 2015, após a implantação do Programa LEGO ZOOM na Escola SESI SENAI Catalão.

No início de 2015, com a implantação do Projeto LEGO ZOOM – Dinâmicas Práticas para o Autodesenvolvimento, todos os alunos são motivados a realizar as atividades pedagógicas em sala de aula e laboratório de robótica levando em consideração os valores qualitativos e quantitativos avaliados durante o Torneio FLL – *FIRST LEGO® League* – Competição de nível estadual, nacional e internacional realizada pelo grupo FIRST – *For Inspiration and Recognition of Science and Technology* (Para Inspiração e Reconhecimento da Ciência e Tecnologia) em parceria com a LEGO.

Os resultados qualitativos e quantitativos desempenhados pela equipe MEQ LEGO durante a fase nacional do Torneio FLL 2016. Diante dessa análise observou-se que para o pilar LEGO *Core Valours* a equipe MEQ LEGO obteve resultado de 55% exemplar (equipe equilibrada e estimulada independente da conquista de prêmios), 22% finalizado (equipe conseguiu resolver os problemas e a tomarem decisões para atingir os objetivos) e 22% em desenvolvimento (equipe apta a descrever pelo menos um exemplo). Quanto ao pilar LEGO Projeto de Pesquisa a equipe MEQ LEGO obteve resultado de 100% exemplar (processo de pesquisa muito bem formulado, excelente solução e compartilhamento e apresentações exemplares), o tema do projeto de pesquisa da equipe MEQ LEGO foi “O uso dos resíduos da construção civil e das embalagens plásticas de polietileno de alta densidade para produção de polisídeo”. Já para o pilar Design do Robô a equipe MEQ LEGO obteve resultado de 67% finalizado (otimizar o robô de forma modular, melhorar as possibilidades de soluções disponíveis na plataforma de programação), 11% em desenvolvimento (melhorar direcionamento do foco para solução) e 22% iniciante (peças ou tempo excessivos para reparos e recursos originais sem valor nem potencial agregado). Das 28 habilidades avaliadas no total durante a etapa nacional 206 do Torneio FLL, a equipe MEQ LEGO apresentou 54% exemplar, 29% finalizado, 10% em desenvolvimento e 7% iniciante, sendo a escala de pontuação crescente por status de iniciante, em desenvolvimento, finalizado e exemplar.

Durante o levantamento de dados qualitativos dessa pesquisa foram realizadas entrevistas presenciais junto a equipe de alunos da Escola SESI SENAI Catalão participantes do Programa LEGO ZOOM durante as aulas práticas de robótica e também junto a alguns alunos do grupo MEQ LEGO competidores e representantes da escola no Torneio FLL – *FIRST LEGO®* fase nacional 2016, sendo questionado suas experiências, sensações e contribuições que o programa teve para a mudança de vida (pessoal, profissional, acadêmica e outras).

O aluno “A” de 15 anos de idade residente na cidade de Catalão pontuou sua participação no Programa LEGO ZOOM como positiva, pois a participação

nas aulas de robótica o fez mudar de pensamento e atitudes perante ao seu futuro pessoal e profissional, conforme relato a seguir:

*Entrar na robótica foi maravilhoso para mim porque com ela eu pude perceber que tem algo melhor do que ficar na rua sem ter algo para fazer ou ficar conhecendo maus caminhos, com a robótica tive a chance de viver um mundo onde eu poderia mudar para melhor me esforça melhor, com a robótica pude tentar ser alguém nessa vida e não um "vagabundo", além de tudo, na robótica não ganhei só amigos, mas criei uma família onde um ajuda o outro, um se importa e preocupa com o outro, a robótica me fez mudar de um menino que não fazia nada, para um menino que quer ser alguém na vida, quer estudar, e fazer uma boa faculdade, espero ser o melhor em alguma coisa porque além da robótica me dar tudo isso, eu aprendi uma lição "nunca desistir dos meus sonhos, pois desistir não é o caminho certo".*

O aluno "B" de 15 anos de idade residente na cidade de Catalão participou do Torneio FLL 2016 pontuou os resultados positivos, pois lhe mostrou a necessidade de mudança comportamental individual e profissional e melhoria no relacionamento interpessoal, conforme seguinte relato:

*A FLL me mudou em várias áreas: como pessoa, os Core Values me tornou alguém melhor, como profissional, além da experiência com o projeto e com o robô, aprendi a trabalhar em equipe, como acadêmico o Torneio FLL me mostrou a importância de ter bons estudos, como cidadão, a temporada me mostrou o problema com o lixo que eu não percebia, além disso e várias outras coisas, o Torneio FLL me trouxe vários amigos, seja da equipe que eu participo, mentores, outras equipes, dentre várias outras pessoas. (Aluno B)*

O Aluno "C" de 15 anos de idade residente na cidade de Catalão também participou do Torneio FLL 2016 percebeu o quanto a sua participação no Programa LEGO o ajudou a ser uma pessoa melhor e acreditador em seus sonhos, a não desistir diante dos desafios e dificuldades, melhorou o desempenho nas disciplinas de exatas e a cuidar melhor do meio ambiente por meio do uso consciente do descarte de resíduos, revendo conceitos e saindo da zona de conforto, também se decidiu quanto ao interesse em estudar engenharia mecatrônica na faculdade, conforme constatado no relato a seguir:

*Fiquei 8 meses esperando e me esforçando com o projeto para conseguir ir para o torneio, no começo eram 45 alunos querendo participar da temporada Trash Trek 2016, mas ao longo de alguns meses muitos desistiram*

*e outros foram desclassificados e foi muito difícil para eu permanecer, mas eu consegui, e essa foi a primeira lição que pude tirar do projeto: não desistir dos sonhos que temos. Uma mudança clara que pude perceber, foi o meu desenvolvimento nas matérias de física e matemática. Através da robótica, tive mais facilidade e prazer em estudá-las fazendo assim, eu melhorar meu desempenho.*  
(Aluno C)

Outro aspecto que também contribuiu muito no meu cotidiano foi a minha forma de pensar sobre o mundo e principalmente sobre os resíduos que são descartados, a maioria das vezes incorretamente e, para mim, não era muito diferente, eu tinha alguns hábitos errados de jogar papéis de balinhas e diversas coisas no chão. Essa temporada me proporcionou sair da minha zona de conforto e rever os meus conceitos. E para terminar, eu não poderia esquecer da inclusão dos *Core Values* no meu cotidiano para com todos. Eu nunca pensei em participar de um torneio onde havia uma competição amigável, e logo ao chegar lá eu tive o prazer de não só ver, mas vivenciar isto. A partir de tudo que eu relatei surgiu o meu interesse pela engenharia mecatrônica. Na robótica eu pude aprender o verdadeiro significado do *Core Values*.

Diante dos relatos dos alunos envolvidos no Programa LEGO percebemos que os resultados qualitativos obtidos são positivos levando em consideração a adoção da ferramenta Kit LEGO na Escola SESI SENAI Catalão, e conseqüentemente na educação. Relatos qualitativos da equipe pedagógica da Escola SESI SENAI Catalão, mostram que durante o levantamento de dados qualitativos dessa pesquisa foram realizadas entrevistas por meio de reuniões presenciais e formalizadas eletronicamente via e-mail junto a equipe pedagógica da Escola SESI SENAI Catalão quanto a importância da aplicação da tecnologia LEGO ZOOM no processo de ensino-aprendizagem dos alunos do EBEP – Educação profissional articulada a educação básica (Ensino Médio).

A equipe dos professores envolvidos no Programa LEGO ZOOM de Aprendizagem e Autodesenvolvimento demonstraram a dinâmica das aulas de robótica sob a perspectiva do docente, os conceitos de robótica, o papel dos professores nas aulas e no processo de ensino-aprendizagem, a importância do estímulo a autonomia e ao trabalho em grupo, as práticas inovadoras que a robótica propõe e o incentivo aos alunos a participarem da competição de robótica por meio do Torneio FLL.

A professora de robótica e responsável pelo Programa LEGO ZOOM de Aprendizagem e Autodesenvolvimento relatou um breve histórico de implantação e aplicação do Programa LEGO ZOOM, os pontos fortes e fracos percebidos durante as aulas práticas de robótica, e as experiências profissionais adquiridas com a adoção da ferramenta inovadora educacional Kit LEGO na Escola SENAI Catalão. Segundo ela, “As atividades envolvendo robótica tem sido aplicadas na Escola SESI SENAI Catalão há

aproximadamente 7 anos, sendo que, desde 2014 houve uma maior visibilidade e investimento na proposta pedagógica. As turmas participantes são desde o ensino médio até o curso técnico, passando pelas turmas de qualificação, aperfeiçoamento e aprendizagem, onde percebe-se um grande envolvimento por parte dos alunos na elaboração de hipótese, na resolução de conflitos e dos problemas, no entendimento da concepção interdisciplinaridade e no trabalho em equipe. Eles se sentem realmente protagonistas na aquisição do conhecimento.

Usam saberes anteriores na resolução de problemas, transferem o que aprenderam para resolver outra situação, compartilham experiências. Como nem tudo são flores há os alunos dispersos, que acham que o objetivo da atividade é “brincar”, mas esses casos não são tão frequentes e, quando acontecem, são tratados já na primeira aula. Enfim, experiências com robótica, como aliado do professor, desperta o interesse dos alunos por algo novo, criando um ambiente propício às trocas sociais, cooperação, senso de responsabilidade e atitude.

O supervisor de educação e tecnologia considerou melhorias significativas na qualidade do processo de ensino-aprendizagem entre professores e alunos da escola, possibilitou também melhoria na capacitação quanto a lógica de programação e novas estratégias de ensino, além de que, houve também uma melhoria quantitativa quanto ao índice de aprovação por meio do ENEM, SISUTEC e vestibulares, que passou de aproximadamente 25% em 2014 para 52% em 2015, após a implantação do Programa LEGO ZOOM na escola. De acordo com o supervisor “O Programa LEGO ZOOM possibilitou capacitar todos os docentes da escola em lógica de programação e novas estratégias de ensino, possibilitando aplicar os conhecimentos teóricos na prática, em todas as componentes curriculares dos cursos desenvolvidos pela escola, levando assim, os mesmos a despertar nos alunos o interesse para a elaboração de projetos desafiadores.

A robótica possibilita desenvolver no educando os fundamentos técnicos e científicos dos conteúdos estudados em sala de aula, apresentando soluções matemáticas e desenvolvendo o raciocínio lógico para a solução de diferentes situações-problema de diversas áreas de atuação, bem como a liderança, cooperação, gestão e trabalho em equipe, considerando diferentes contextos e análise de dados, na sociedade, no meio ambiente, na saúde, no segmento produtivo, etc. Evidenciando assim a importância da tecnologia no cotidiano do ser humano e para o desenvolvimento e competitividade da indústria.

Acompanhando o dia a dia dos alunos na escola, percebe-se o quanto os mesmos se interessam pelos trabalhos com robótica, a vontade que todos demonstram em participarem das competições a nível escolar, estadual e nacional de programação e desenvolvimento de projetos com robótica LEGO ZOOM. Após a implantação das aulas de robótica nas componentes curriculares do ensino médio e técnico, tivemos um aumento de alunos

com aprovação no ENEM e nos vestibulares para a área de exatas, sendo que nas turmas de EBEP anteriores a implantação ao projeto o índice de aprovação no vestibular foi em torno de 25%, após a implantação do projeto, em 2015, tivemos o índice de 52% de aprovação, por meio do ENEM, SISUTEC e vestibulares". Diante dos relatos da equipe pedagógica envolvida no Programa LEGO percebemos que os resultados qualitativos e quantitativos obtidos são positivos levando em consideração a adoção da ferramenta Kit LEGO na Escola SESI SENAI Catalão, e conseqüentemente na educação.

## Conclusão

Após observação e análise de dados, constatamos que a robótica pedagógica pode ser uma ferramenta inovadora e dinamizadora do processo de ensino/aprendizagem em uma instituição de ensino. O programa de Educação Tecnológica LEGO ZOOM permite que os papéis atribuídos aos professores e alunos se alterem, ou seja, o professor passa a ser um mediador do conhecimento adquirido pelo aluno quando esses estão em fase de estudo de caso problematizado e execução das atividades para resolução do problema. Com essa mudança, o aprendizado também ganha novas concepções, formas, e o processo de ensino-aprendizagem se dinamiza pela troca de conhecimento e percepção do aluno de aplicabilidade do conteúdo na sua vida pessoal e profissional.

Consideramos oportuno salientar que, mesmo sendo um instrumento dinâmico, a robótica educacional, assim como qualquer outra tecnologia aplicada à educação, deve ser utilizada com critério e planejamento para que não ocorra um ensino tecnicista desprovido de elementos facilitadores da autonomia e da aprendizagem significativa.

O aluno precisa levar a sério e perceber a aplicabilidade efetiva do assunto abordado em sala de aula para o seu futuro profissional e pessoal, sendo o professor a peça chave para realização de uma aula baseada em planejamento e critérios qualitativos e quantitativos, avaliados durante a FLL – *FIRST LEGO® League* – Competição de nível internacional realizada pelo grupo FIRST – *For Inspiration and Recognition of Science and Technology* (Para Inspiração e Reconhecimento da Ciência e Tecnologia) em parceria com a LEGO®.

Com a adoção da ferramenta inovadora na educação por meio do Kit LEGO quem ganha, em primeiro lugar é o aluno, que aprende mais e melhor, e em segundo lugar, o mercado de trabalho, que passa a contar com profissionais com perfil inovador, fato que se torna especialmente vantajoso em momentos de grandes desafios no mercado de trabalho.

Papert (1985) coloca que o ser humano aprende melhor quando está engajado na construção de algo que ele possa mostrar a outras pessoas e que seja significativo para ele. Estes ambientes computacionais, principalmente a Robótica, contribuem para essa forma de pensamento construcionista,

porque os alunos se envolvem e interagem com o desenvolvimento de projetos. Na formação e educação de alunos em qualquer área, percebe-se que a Robótica Educativa, assegura um processo emancipador nos sujeitos. Isso se consegue à medida que novos estímulos e competências como a ludicidade, a criatividade e a interatividade são desenvolvidos.

Assim, percebe-se que o robô em sala de aula faz com que o aluno possa compreender melhor a situação a ser resolvida, fazendo-o buscar uma solução a esta situação e, na sequência, analisar os resultados obtidos. Há necessidade de uma reformulação dos currículos escolares, uma formação de professores e representantes da escola, para que eles possam trabalhar adequadamente a interdisciplinaridade que a tecnologia possa proporcionar. A iniciativa também influenciou a relação entre o grupo, permitindo uma maior comunicação entre os alunos e professores, que de certa forma, era distante.

A escola representa uma das instituições sociais mais importantes, pois ela é o elo que media a interação entre o indivíduo e a sociedade, permitindo com que, a criança possa apropriar-se de valores e modelos sociais, repercutindo diretamente em sua autonomia. Para tanto, a tecnologia representa parte deste elo, pois permite que sejam adotadas ações que viabilizem o processo educativo. Neste sentido, a Robótica Educativa nas escolas visa proporcionar aos alunos o despertar do raciocínio lógico, a criatividade, a autonomia no aprendizado, a compreensão de conceitos e procura melhorar a convivência em grupo, tratar a cooperação, o planejamento de atividades e tarefas.

Este estudo de caso, prova mais uma vez que o estudo com recurso às novas tecnologias tem surtido efeitos positivos em alunos que sempre estão conectadas às tecnologias. As novas tecnologias produzem resultados mais eficientes quando bem aplicados e difundidos. É importante referir que a nossa sociedade não tem como frear o rápido crescimento das tecnologias. Então seria importante que aproveitemos esses recursos em prol do desenvolvimento da ciência.

Os estudantes estão imersos em um ambiente em que a tecnologia é facilmente percebida: carros, celulares e computadores são exemplos que todos conhecem e muitos utilizam, no entanto, poucos entendem. Estes mesmos estudantes passam boa parte de seu tempo na escola estudando conteúdos de matemática e física e paradoxalmente, os conceitos que lhes são apresentados parecem distantes. Para Zilli (2004) a educação é um campo fértil para o uso da tecnologia, tendo em vista a gama de possibilidades que apresenta, tornando a aprendizagem mais dinâmica e motivadora.

## Referências

---

BACAROGLO, M. **Robótica educacional**: uma metodologia educacional. Monografia (Especialização em Informática em Educação) – Universidade Estadual de Londrina. Londrina: UEL, 2005.

BRASIL – Ministério da Educação. **UNDIME**, 2015. Seção Notícias. Disponível em: <<http://undime.org.br/noticia/31-07-2015-09-17-mec-anuncia-grupo-de-trabalho>>

- [para-identificar-praticas-inovadoras-na-educacao-basica](#)>. Acesso em: 12 dez. 2016.
- CÉSAR, D. R. Robótica livre: Robótica educacional com tecnologias livres. **Fórum Internacional de Software Livre**, v. 1, p. 1-6, 2005.
- D'ABREU, J. V. V. Disseminação da robótica pedagógica em diferentes níveis de ensino. **Educativa**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 11-16, dez. 2004.
- DONAIRE, D. A utilização do estudo de casos como método de pesquisa na área de administração. **Revista do Instituto Municipal de Ensino Superior de São Caetano do Sul**, São Caetano do Sul, ano 14, n. 40, p. 9-19, maio/ago. 1997.
- FEITOSA, J. G. **Manual didático-pedagógico**. 1 ed. Curitiba, Paraná: ZOOM Editora Educacional, 2013.
- GODOY, A. S. A pesquisa qualitativa e sua utilização em administração de empresas. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 65-71, jul./ago. 1995.
- GRUPO LEGO. **Legó**, s/d. Disponível em: <<http://www.legobrasil.com.br/grupo-LEGO>>. Acesso em: 29 jun. 2016.
- LUDKE, M.; ANDRE, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizagem e desenvolvimento**. São Paulo: Scipione, 1999.
- PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.
- \_\_\_\_\_. **Computadores e educação**. São Paulo: Brasiliense, 1986.
- PERRENOUD, P. **Aprender sim... mas como?** Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.
- SENAI GO. Projeto LEGO ZOOM. Dinâmicas práticas para o autodesenvolvimento: gerência de educação profissional. **Normas Legais**, Goiânia, 2014. Seção Legislação. Disponível em: <<http://www.normaslegais.com.br/legislacao/portaria-mte-723-2012.htm>>. Acesso em: 29 jun. 2016.
- ZILLI, S. D. R. **A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção, Pós-Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.