

## ENGENHEIROS DA INFÂNCIA – A ENGENHARIA APLICADA A FAVOR DA EDUCAÇÃO INFANTIL

*CHILDHOOD ENGINEERS – ENGINEERING APPLIED TO EARLY CHILDHOOD EDUCATION*

**Daniel Fernandes da Cunha** - Universidade Federal de Goiás. Doutor em Engenharia Mecânica pelo Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Uberlândia, professor da Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação da Universidade Federal de Goiás – Av. Ingá, Prédio B5, Campus Samambaia, CP 74690-900 – Goiânia – Goiás – Brasil.  
E-mail: danielcunha@ufg.br

**Pollyanna Rosa Ribeiro** - Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Doutoranda em Educação pelo Programa de Pós Graduação pela UFG, professora da Rede Municipal de Educação de Goiânia e professora da Escola de Formação de Professores e Humanidades da PUC Goiás, Rua 227, quadra 66, lote 14 E, Setor Leste Universitário, CEP 74610-165, Goiânia, Goiás – Brasil.  
E-mail: pollyannarr@hotmail.com

**Amanda Kozlowski de Morais** - Universidade Federal de Goiás. Graduada em Engenharia Mecânica pela Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação da Universidade Federal de Goiás – Av. Ingá, Prédio B5, Campus Samambaia, CP 74690-900 – Goiânia – Goiás – Brasil.  
E-mail: kmoraisamanda@gmail.com

**Gabriela Rocha Franco** - Universidade Federal de Goiás. Graduada em Engenharia Mecânica pela Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação da Universidade Federal de Goiás – Av. Ingá, Prédio B5, Campus Samambaia, CP 74690-900 – Goiânia – Goiás – Brasil.  
E-mail: gabrielarochaf@gmail.com

### RESUMO

A equipe de Engenheiros da Infância foi criada para auxiliar os profissionais da educação infantil que não possuem o conhecimento técnico ou as ferramentas mais adequadas para a fabricação de recursos pedagógicos, como brinquedos para desenvolvimento de habilidades motoras, que contribuem nos processos de ensino-aprendizagem de crianças matriculadas em centros de Educação Infantil. O objetivo da equipe é a concepção e fabricação de brinquedos educativos, assessorados por profissionais da pedagogia. Este relatório contém a apresentação de duas intervenções feitas pela equipe. A primeira delas foi em uma instituição de educação infantil, com a posterior análise de que havia algumas melhorias a serem tratadas nos processos de fabricação dos brinquedos. Uma segunda intervenção foi realizada um ano após a primeira, com o amadurecimento do projeto e da equipe executora, alcançando um resultado mais satisfatório da ação proposta. Ao final da segunda intervenção, os integrantes da equipe avaliaram como satisfatório os produtos entregues às instituições. Tal avaliação foi concluída por meio de entrevistas junto aos coordenadores e professores das instituições contempladas pela ação, juntamente com uma análise visual dos alunos da rede de Educação Infantil que demonstraram interesse e felicidade quando em contato com os brinquedos apresentados.

**Palavras-chaves:** Engenharia. Educação infantil. Fabricação de brinquedos.

## ABSTRACT

The Childhood Engineers team was created to help professionals in early childhood education who do not have the technical knowledge or the most appropriate tools for manufacturing pedagogical resources, such as toys for developing motor skills, and materials which help in the learning of children enrolled in the early childhood education centers. The team's objective is the design and manufacture of educational toys, advised by professionals of pedagogy. This report contains two interventions made by the team. First of them was at an early childhood education institution, with the subsequent analysis that there were some improvements to be dealt with in the toys' manufacturing processes. A second intervention was conducted one year after the first one, with the maturation of the project and the executing team, resulting in a more satisfactory result of the proposed action. At the end of the second intervention, the team members evaluated the products delivered to the institutions as satisfactory. Such evaluation was concluded by means of interviews along with the coordinators and teachers of the institutions contemplated by the action, together with a visual analysis of the students from the Early Childhood Education network who showed interest and happiness when in contact with the toys presented.

**Keywords:** Engineering. Childhood education. Toy manufacturing.

## INTRODUÇÃO

A Educação Infantil, que é a primeira etapa da Educação Básica, está inserida no sistema educacional brasileiro com uma especificidade distinta das etapas subsequentes. Enquanto as demais são chamadas de Ensino, seja Fundamental, Médio ou Superior, as crianças de 0 a 5 anos de idade estão inseridas não em um contexto de ensino, e sim de educação. Esse fato nos remete a uma dinâmica educacional destinada às crianças em sua primeira infância baseada em dois grandes eixos: as interações e as brincadeiras. O brincar deve ser compreendido como uma ação a ser privilegiada na Educação Infantil, diferente do que a leitura leiga entende como sendo um passatempo, estímulo ou para desenvolvimento da coordenação motora. Tal visão sobre o brincar beneficia a aprendizagem na Educação Infantil. Nessa primeira etapa da Educação Básica, a criança, que é o centro da vida institucional, deve ser compreendida como

Sujeito histórico e de direitos que, nas interações, relações e práticas cotidianas que vivencia, constrói sua identidade pessoal e coletiva, brinca, imagina, fantasia, deseja, aprende, observa, experimenta, narra, questiona e constrói sentidos sobre a natureza e a sociedade, produzindo cultura (BRASIL, 2010, p. 12).

Essa concepção traz como marca essencial de ser criança a brincadeira, que é uma atividade simbólica imersa em um contexto sociocultural relacionada ao desenvolvimento das funções psicológicas superiores que nos caracterizam como humanos. Para Vygotsky (2007) a articulação da fantasia e da imaginação que a brincadeira convoca é essencial para a formação subjetiva, que reverbera a cultura em seu modo de ser, pensar e agir. Para as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil, as brincadeiras sustentam experiências oportunistas a internalização do funcionamento social e a incorporação dos conhecimentos oriundos dos campos científico, tecnológico, ambiental, artístico e cultural.

A relação da criança com a brincadeira promove vivências de alegria, frustração, surpresa, entre outras, favorecendo a constituição dela como sujeito na relação com o outro. A brincadeira é considerada como a principal atividade da criança, portanto, fundamental à construção das suas funções psíquicas (GOIÂNIA, 2014, p. 51).

A presentificação da brincadeira pode ocorrer em meio às trocas sociais entre os sujeitos ou por meio da interação entre sujeito e objeto. Para Vygotsky (2007) quando a criança manipula um material ele se torna brinquedo no momento em que ganha um gesto indica um significado, inserindo-se em um sistema representativo que substitui o real. Para as crianças, alguns objetos podem denotar outros, substituindo-os e tornando seus signos, mesmo que tenha um baixo grau de similaridade entre o brinquedo e o objeto imaginado. Por isso, no contexto da Educação Infantil, os brinquedos se tornam materiais muito valiosos, pois convidam a criança à exploração e à construção de uma rede de significações.

Ao brincar a criança não só imita o que percebe do mundo, ela o elabora, subverte e cria possibilidades de se relacionar com o mundo físico e social. Essa representação ou simbolização rompe com as barreiras do tempo e do espaço e a desloca para um universo que se efetiva em um funcionamento que envolve as condutas e os modos de estabelecer o laço social.

Com Brougère (2001, p. 40), sustentamos a ideia de que o brinquedo em sua materialidade é uma das fontes que dá à criança “um suporte para a ação, de manipulação, de conduta lúdica, traz-lhe, também, formas e imagens, símbolos para serem manipulados”. Logo, torna-se um recurso indispensável para o trabalho pedagógico na Educação Infantil.

Diante disso, o “Engenheiros da Infância” se configura como um projeto que visa contribuir na formação integral das crianças da rede pública de Goiânia e região adjacente, por meio da oferta de brinquedos pedagógicos que podem mobilizar as aprendizagens das crianças. O impacto socioeconômico do projeto visa a igualdade de desenvolvimento das crianças e a igualdade das oportunidades de aprendizado. Também visa inserir na vida das crianças, dos pais e comunidade educacional os conceitos de reciclagem e sustentabilidade, por meio da fabricação de brinquedos com materiais reutilizáveis, podendo ser fabricados com objetos utilizados no dia-a-dia das famílias.

Ainda antes de se chamar “Engenheiros da Infância”, no segundo semestre de 2018 este trabalho foi cadastrado como um projeto de extensão na Universidade Federal de Goiás (UFG), com o título “Educação Integrada - A Universidade de volta à Educação Infantil”, uma iniciativa de um dos professores do curso de Engenharia Mecânica que recrutou alguns alunos para desenvolverem o projeto de melhoria em um Centro Municipal de Ensino Infantil (CMEI) da cidade de Goiânia.

Além do impacto destinado às crianças da Educação Infantil, o projeto impacta na vida e aprendizado da equipe executora. A oportunidade de operar máquinas, identificar as capacidades e limitações dos processos de fabricação quando aplicados a um projeto é de grande importância na vida profissional dos estudantes de engenharia. Além dos estudantes de engenharia, alunos de outros cursos desenvolvem um raciocínio de como organizar idéias de forma coesa para não só apresentarem a outras pessoas, como também aplicá-las.

Outro impacto não profissional para os estudantes que integram o projeto é a experiência de conviver e interagirem com crianças de diversas idades e diferentes condições sociais, além de terem um contato com a realidade do ensino público na cidade que residem. Tal experiência mostra como pequenas ações podem trazer grandes benefícios a uma comunidade.

A entrega de melhores condições de trabalho para os profissionais que atuam no CMEI e consequentemente uma melhor oportunidade de aprendizados para as crianças que lá são atendidas compõem os resultados.

## OBJETIVOS

O projeto propõe a fabricação de brinquedos pedagógicos para utilização em Centros Municipais de Educação Infantil (CMEI) da cidade de Goiânia e entorno. Além da fabricação dos

brinquedos, a equipe propõe melhorias na infraestrutura da Instituição de Ensino Infantil, à partir de informações coletadas pelos próprios educadores em reuniões específicas. A equipe faz um trabalho inovador, unindo a Engenharia e a Educação Infantil, garantindo soluções eficientes às propostas dos Professores dos CMEIS.

## METODOLOGIA

A equipe utiliza equipamentos de fabricação mecânica tais como torno, frasadora, corte a laser, entre outros. Os alunos de engenharia (e outros cursos participantes) utilizam conhecimentos teóricos e práticos para fabricação de brinquedos pedagógicos, os quais foram adquiridos durante as aulas teóricas. Preferencialmente, os brinquedos são fabricados com materiais de boa resistência mecânica e baixo custo, alguns sendo até materiais reciclados, na tentativa de proporcionar aos pais das crianças dos centros de educação e educadores a experiência e a filosofia da brincadeira sustentável, criando a vivência da reciclagem no dia a dia dos envolvidos com o projeto.

As ações em CMEIS constituem a principal atividade do Engenheiros da Infância, além da fabricação dos brinquedos. A equipe recebe relatos dos educadores da unidade a respeito da estrutura e rotina na instituição e, após as reuniões e elaboração de propostas, é apresentado aos educadores um projeto que visa trazer a melhoria da qualidade de trabalho dos educadores.

A primeira ação em CMEI aconteceu durante a participação da 5ª Olimpíada de Empreendedorismo Universitário, e nela foram entregues brinquedos para crianças de um a cinco anos que seriam inaugurados na comemoração da semana da criança, realizada em comemoração ao dia das crianças. Além disso também foram feitos estudos e propostas de melhorias para as condições acústicas e térmicas na estrutura da locação do Centro Municipal de Educação Infantil, que trariam como resultado a melhora na qualidade de trabalho e aprendizado das crianças no ambiente. Para tanto, a equipe visa o melhor aproveitamento dos recursos disponíveis ao redor utilizando sempre que possível materiais de baixo custo ou reutilizáveis. As figuras 1 e 2 apresentam alguns registros dos brinquedos fabricados e entregues ao CMEI em sua primeira ação.

O primeiro brinquedo, fabricado a partir de uma placa de fibra de média densidade, comercialmente chamada de MDF cru, reporta a eletrodomésticos, utensílios e partes de uma cozinha construídos em uma dimensão que oportuniza a acessibilidade, bem como o domínio especial e a mobilidade por parte das crianças. A natureza dessa proposta é agregar as dimensões funcional e simbólica dos brinquedos. No contexto lúdico da brincadeira de faz-de-conta a criança emprega a mímica e expressões gestuais que lhe possibilita desempenhar papéis sociais diversos. A materialidade dessa composição dá pistas para as crianças representarem e intervirem seguindo determinadas condutas que lhes permitem compreender e agir sobre o campo sociocultural.

**Figura 1** – Brinquedos fabricados pela equipe para a primeira ação em CMEI.



**Fonte:** Dos autores, 2018.

Já o segundo brinquedo, no canto superior direito da figura 1, popularmente conhecido como “cama de gato”, contruído a partir de tubos de PVC e elásticos, configura-se aqui como um desafio psicomotor para que as crianças promovam movimentos corporais que lhes permitam ultrapassar obstáculos. Gestos amplos e refinados, planejamento, experimentação e criatividade são demandados nessa estrutura flexível.

O brinquedo formado por canos e funis, apresentado no canto inferior esquerdo da figura 1, pode ser instalado sobre base de terra, como foi o caso escolhido pelo CMEI ou sobre areia, por exemplo. A percepção da trajetória dos materiais ali inseridos (terra, areia, água, sementes, pedrinhas ou materiais não estruturados etc), os sons, as distâncias percorridas e a seleção dos materiais que possibilitam a inserção ou não nos condutores solicitam que a criança ouse na experimentação e alcance infinitas descobertas.

O quarto brinquedo, no canto inferior direito, também fabricado com tubos PVC, apresenta-se como uma estrutura de jatos de água. A proposta desses dois últimos produtos ofertados foi de proporcionar às crianças a interação com os elementos da natureza, os quais convidam a criança a tocar, sentir diferentes sensações e texturas, observar e comparar tamanhos, pesos e volumes, experimentar a capacidade de recipientes, dentre tantas possibilidades que os recursos e a criatividade dos participantes podem propiciar.

**Figura 2** – Equipe de alunos do Engenheiros da Infância com a equipe do primeiro CMEI trabalhado.



**Fonte:** Dos autores, 2018.

Todos os brinquedos entregues foram comprados e fabricados pela equipe fundadora do grupo, totalizando um custo de aproximadamente R\$ 350,00. O painel de MDF cru foi uma doação de um empresário, portanto não contabiliza nos gastos anteriores.

Após a entrega dos brinquedos a receptividade dos educadores foi muito boa, assim como a das crianças, porém, em pouco tempo alguns brinquedos não estavam mais em condições de uso, devido à fragilidade com que foram fabricados. O desconhecimento da equipe de alunos e do professor orientador sobre o despertar da curiosidade das crianças de um a cinco anos em relação a novos brinquedos, fez com que, apesar de possuírem resistência mecânica considerada pela equipe como adequada, não foi suficiente para resistir a uso intenso das crianças. Um aprendizado fundamental para próximas intervenções da equipe em outros centros de educação infantil.

No ano seguinte à intervenção feita com os brinquedos demonstrados nas figuras 1 e 2, uma nova proposta de atuação da equipe Engenheiros da Infância foi apresentada pela Secretaria de Educação Municipal de Goiânia. Um evento piloto, denominado como I Semana do Bebê. O evento contava com a participação de voluntários para levar às escolas atividades inovadoras, principalmente para crianças de um a três anos.

Entre a intervenção no primeiro CMEI e na I Semana do Bebê, o grupo passou de cinco integrantes para vinte e cinco alunos, de variados cursos, entre eles, Engenharia Civil, Pedagogia e Fisioterapia. Com esse intuito, o Engenheiros da Infância participou do evento com a fabricação e doação de kits de brinquedos pedagógicos que se configuravam prioritariamente como jogos sensoriais, de percepção de raciocínio lógico. Além de realizar uma visita para entrega dos mesmos, durante a qual houve o envolvimento com as crianças a partir da apresentação dos brinquedos e com os professores, conversando e entendendo suas principais necessidades.

Foram beneficiados um total de seis CMEIs nessa primeira participação no programa. Abaixo seguem alguns registros da fabricação e entrega dos kits de brinquedos, que seriam utilizadas por turmas de aproximadamente vinte e cinco crianças de dois a cinco anos, nas figuras 3, 4 e 5.

**Figura 3** – Kit de brinquedos pedagógicos confeccionado pela equipe para CMEIs da I Semana do Bebê 2019.



Fonte: Dos autores, 2019.

**Figura 4** – Registros das etapas de fabricação do kit de brinquedos.

**Fonte:** Dos autores, 2019.

**Figura 5** – Membros do Engenheiros da Infância na primeira visita de entrega de brinquedos da I Semana do Bebê.

**Fonte:** Dos autores, 2019.

Dentre os brinquedos que compunham os kits, estavam quebra cabeças de animais, um dominó de formas geométricas, ambos feitos em MDF cru, blocos de montar quadrados, retangulares e triangulares, pintados com tinta, cujo material foi doado por madeiras, uma caixa para encaixar formas geométricas e uma quantidade de tampinhas de garrafas PET doadas por restaurantes com um furo no centro e um cadarço de tenis para a brincadeira de alinhavo.

Esse percurso de escuta das demandas dos profissionais dos CMEI, o processo produtivo, a oferta dos materiais e posterior avaliação exigiu da equipe a inserção no universo da Educação Infantil pela via da promoção da ludicidade a partir da ressignificação de um material, o que é próprio à natureza do brinquedo. Para Brougère (2001, p, 16-17), “conceber e produzir um brinquedo é transformar em objeto uma representação, um mundo imaginário ou relativamente real. Se partirmos de uma função, conceber um brinquedo é induzi-lo numa ficção e numa lógica simbólica”.

Refletir sobre a materialidade do brinquedo foi uma constante longo do percurso, pois foi necessário combinar os objetivos educativos com nossas condições. Juntamente com a representação, o aspecto material do brinquedo foi um determinante nesse processo produtivo, pois trata-se de um pressuposto de sua existência para acolher o gesto significativo da criança.

A originalidade do brinquedo provém dessa capacidade de ser um meio de expressão com volume. É um objeto dotado de significação, mas que continua sendo um objeto. Como consequência, a significação aparece através de uma expressão material. Trata-se do material, da forma e/ou desenho, da cor, do aspecto tátil, do odor, do ruído ou dos sons emitidos (BROUGÈRE, 2001, p. 41-42).

Após a primeira experiência com brinquedos maiores e com baixa duração, nesta próxima etapa os brinquedos foram desenvolvidos com dimensões menores e a entrega foi feita pelos próprios alunos que os fabricaram, para visualizar se os brinquedos eram resistentes o suficiente. Por fim, todos os alunos se reuniram e brincaram em grupos com todos os brinquedos, sendo a análise feita pela equipe foi de que a intervenção foi satisfatória.

## RESULTADOS

A entrega de melhores condições de trabalho para os profissionais que atuam no CMEI e conseqüentemente uma melhor oportunidade de aprendizados para as crianças que lá são atendidas compõem os resultados.

Várias crianças melhoraram o desenvolvimento de suas habilidades de percepção, atenção, concentração, habilidades motoras grossas e finas, entre outras.

O aumento significativo da quantidade de alunos de cursos superiores que integram a equipe do Engenheiros da Infância é um indicativo positivo do resultado do trabalho deste projeto. Como um projeto de extensão que se iniciou no segundo semestre de 2018 com apenas cinco membros do curso de engenharia mecânica, hoje em 2021 o Engenheiros da Infância conta com uma equipe de cerca de vinte membros ativos de variados cursos e mais alguns voluntários que participam de ações pontuais, além de apoiadores como a equipe da Universidade e dos CMEIS.

O projeto que se iniciou com objetivo de atender um CMEI a cada dois semestres, atualmente já realizou ações em onze CMEIS em dois anos. Estima-se que aproximadamente ao menos 450 crianças foram impactadas pelo projeto Engenheiros da Infância por meio de eventos, oficinas e fabricação de brinquedos, parcerias e ou ações realizadas em CMEIS.

Percebe-se como resultado ainda o reconhecimento de sua relevância por uma empresa renomada, ao ponto de ser escolhido para participar de um de seus programas de mentoria a projetos universitários com participação de entidades e mentores de todo o Brasil.

## CONCLUSÃO

Demonstra-se, então, através dos resultados, que cumprem-se objetivos do projeto, de forma tão satisfatória quanto gratificante, estabelecendo também novos objetivos e promovendo impacto na sociedade, de forma que é esperado que seu crescimento continue tão rápido quanto foi nesses últimos três anos, para que assim mais instituições possam ser alcançadas.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil** Brasília: MEC. SEB, 2010.

BROUGÈRE, Gilles. **Brinquedo e cultura**. São Paulo, Cortez, 2001.

GOIÂNIA. Secretaria Municipal de Educação. **Infâncias e crianças em cena: por uma política de educação infantil para a Rede Municipal de Educação de Goiânia**. Goiânia: SME. DEPE. DEI, 2014.

VYGOTSKY, L. S. A pré-história da linguagem escrita. *In: VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

**Data de recebimento:** 29/01/2021

**Data de aceite para publicação:** 25/02/2021