

ROBÓTICA

Ano 1 / Edição 1 - Set. 2017

MÉTODO TRON

Ensino de Robótica
Educativa

ROBÓTICA EDUCATIVA

A robótica como
ferramenta
multidisciplinar para
a educação.

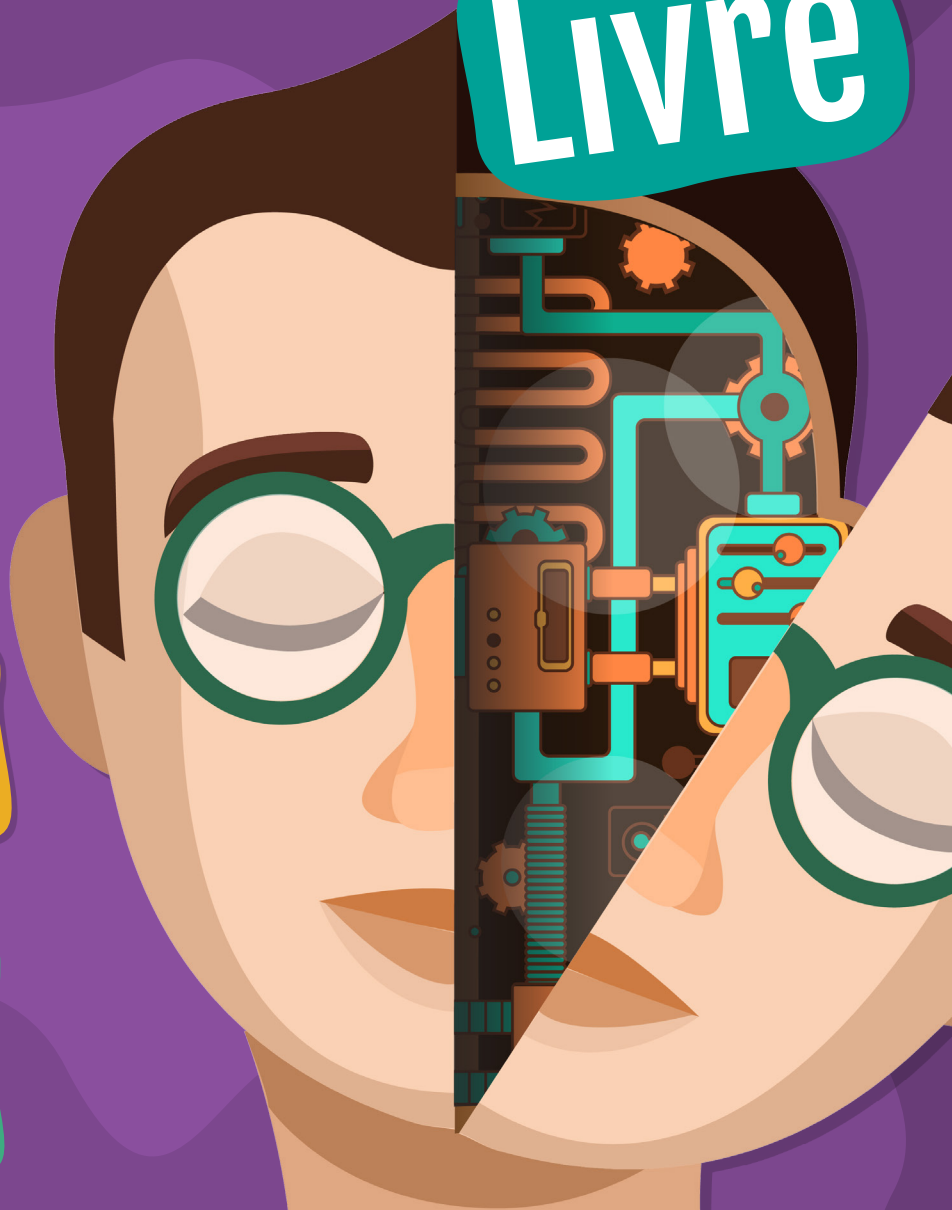
ARTTRON

Segunda edição do
evento que sediou a etapa
regional da OBR.

IMPRESSÃO 3D

Os projetos criados vão
desde simples brinquedos,
a equipamentos
mecânicos, próteses, etc.

Livre



TRON-EDU1.COM



ROBÓTICA 2.0

Movimento *maker*, indústria criativa, inovação tecnológica e o novo conceito de futuro. Veja os efeitos ocasionados pela tecnologia sobre a sociedade.

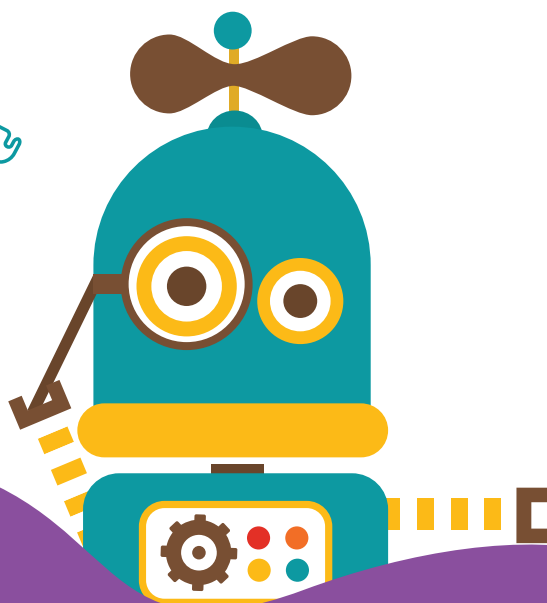
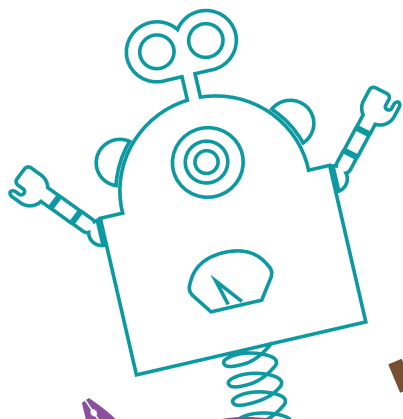
technology
robotics
nature



Ensino de Robótica Educativa

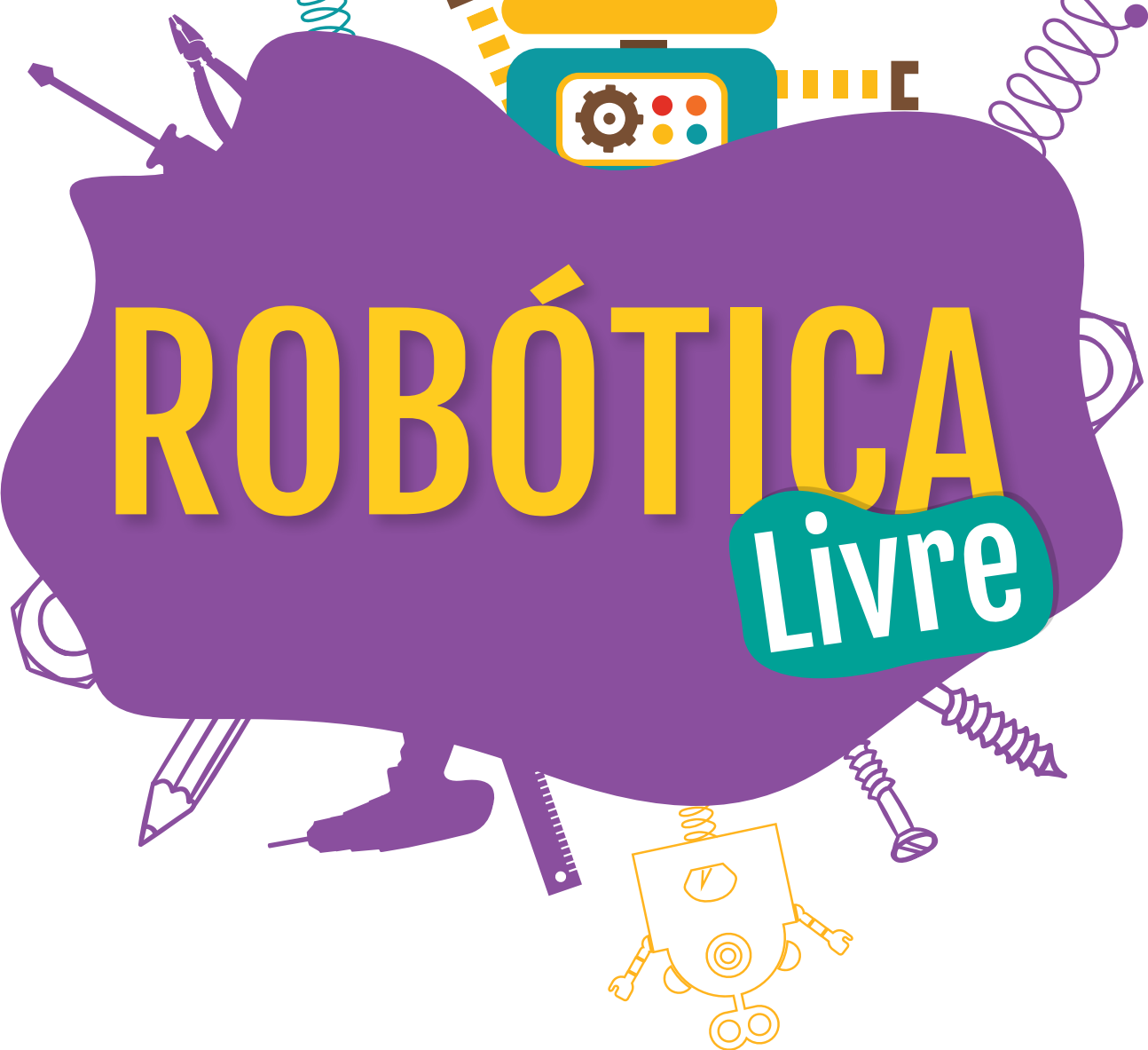
Experimente o futuro!





ROBÓTICA

Livre



Sócios

Alexandre Amorim
Duana Cunha
Gildário Lima
Marcelo Mesquita

Aux. em Administração

Eduardo Soares

Direção de Arte

Larissa Militão

Aux. de Planejamento da Revista

Sara Castro

Ilustrações

Kauan Almeida

Assessoria em Psicologia

Ana Amábilé

Projetos 3D

Filipe Gomes
João Henrique Santos
Gylvanne Vieira

Arquiteta

Thyara Torres

Direção de Laboratório

Wyndam Baxter

Inspeção de Laboratório

Edisaac Saraiva

Direção de Programação

Eric Crespo

Assessoria de Comunicação

Kairo Amaral
Mário Brito

Fotografias

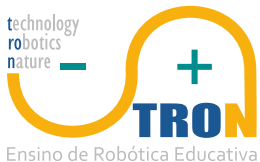
Ana Luiza Moraes
Danilo Carvalho

Revisão Ortográfica

Keula dos Santos Araújo

futuro@tron-edu.com

tron-edu.com



A Revista

A Revista Robótica Livre surge como um veículo de comunicação que busca disseminar conteúdos de robótica educativa e defender o movimento de conhecimento aberto (*open source*) nos temas robótica e educação. A robótica livre representa as manifestações de inventores, pesquisadores e amantes da revolução que a tecnologia vem causando em todos os campos. Pertencer ao movimento de robótica livre é colocar a criatividade em primeiro plano, projetar e materializar ideias, seja na seara profissional ou apenas para o entretenimento.

O mundo passa por mudanças e a criatividade nunca foi tão valorizada como nos dias atuais. Esperamos que as mentes tocadas por esta iniciativa passem a interagir e compartilhar, umas com as outras, seus resultados, experiências e aprendizagem. Desta forma, poderemos incentivar todas as classes nesta transformação pela qual passa a educação, permitindo que as novas gerações vivenciem um mundo mais apropriado para a aplicação do conhecimento.

Torne-se um inventor, um pesquisador ou um Maker e participe deste mundo mágico e misterioso da educação permeada pela execução de projetos de tecnologia e por ideias criativas. Seja bem vindo ao mundo prático!

Boa Leitura!

Esta edição

Esta edição foi toda produzida pela equipe TRON, desde a escolha das cores até as mais complicadas das matérias. Adoramos criar, sendo a arte nossa rotina de trabalho. Quando a missão de desenvolver a Revista Robótica Livre nos foi dada, entre momentos de muita música e café, reunimos vários pontos que não podiam faltar nessa primeira edição. A partir de então, procuramos mostrar o que vemos todos os dias, sob perspectivas diferentes.

Ao longo dessa leitura descontraída e atualizada você encontrará a subjetividade de várias mentes jovens e brilhantes que, com um “jeito maker”, compartilharam comigo a empolgação de produzir a primeira de muitas edições desse periódico. Cada página mostra um pequeno pedaço da nossa constante experimentação do futuro. A mistura alegre de cores configura o resultado das várias percepções que essa revista carrega, não só da equipe criadora mas também da sua, caro leitor.

Com a Revista Robótica Livre esperamos dividir o nosso prazer em trabalhar com tecnologia, educação e transformar essa união em projetos que fazem os olhos de muitas crianças brilharem.

Seja bem vindo ao mundo TRON.

Seja bem vindo ao mundo da Robótica Livre.



Larissa Militão Rodrigues
Diretora de Arte - TRON

Sumário

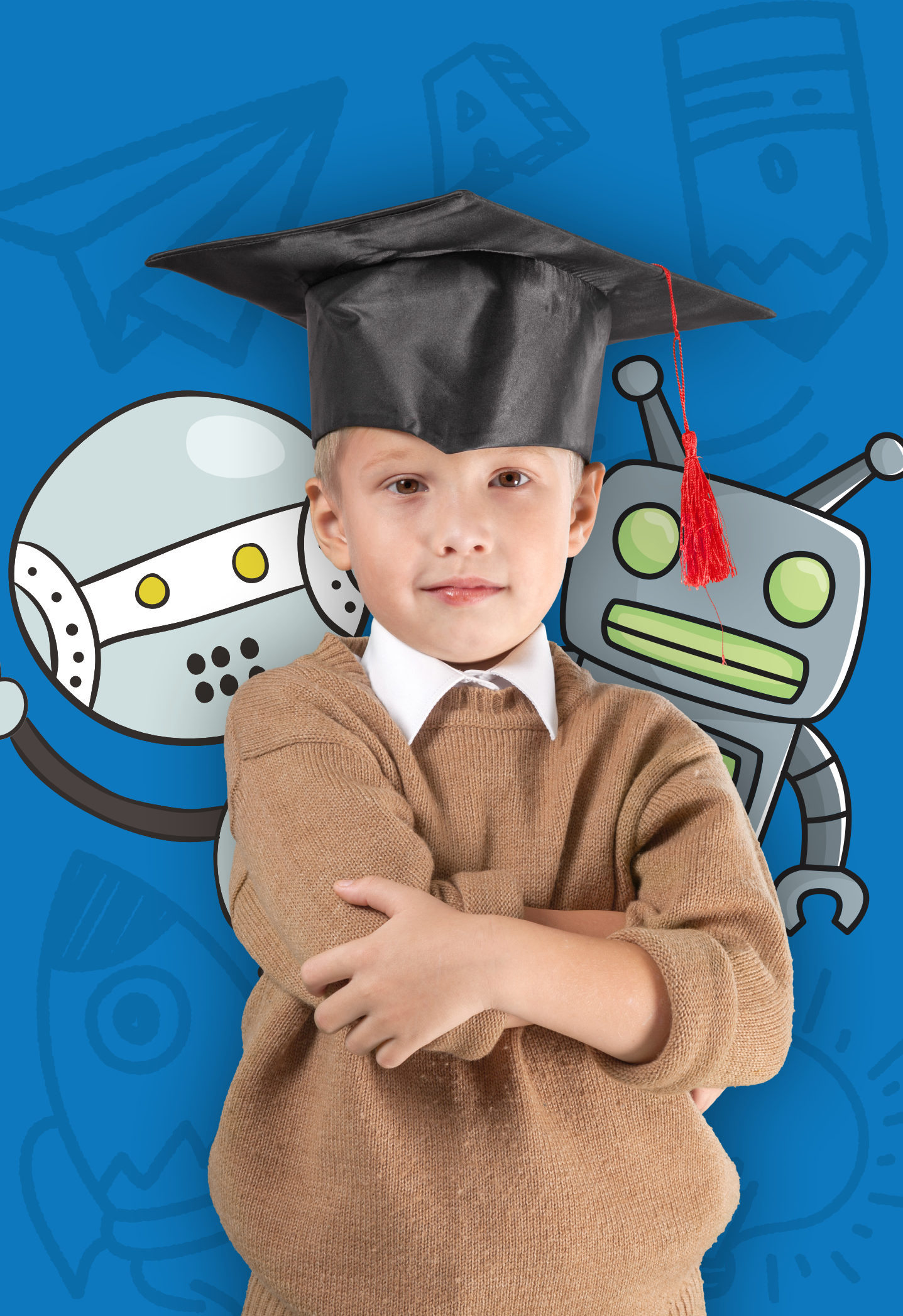
- 09** **Robótica Educativa**
A importância da robótica na educação
- 12** **Movimento Maker**
Sara Castro
- 14** **É Apenas o Princípio**
Conheça a História da TRON
- 20** **MÉTODO TRON:**
Ensino de Robótica Educativa
- 25** **Colégio Ícaro faz história e coloca robótica em todas as turmas**
- 28** **Escola de Aplicação:**
Uma iniciativa Social da UFPI e TRON
- 30** **Robô TRON:**
Uma perspectiva Eletrônica
- 34** **Feira de Robótica Aplicada**
Colégio Ícaro
- 38** **SoundTRON**
Eric Crespo
- 42** **Bright Bee: Seu filho trilíngue**
Mário Brito
- 44** **Robótica 2.0**
Que robótica é essa?
- 48** **Impressão 3D**
Felipe Gomes
- 52** **ARTTRON 2017**
Foi um sucesso

09 **ROBÓTICA
EDUCATIVA**

20 **MÉTODO
TRON**

44 **ROBÓTICA 2.0**

48 **IMPRESSÃO 3D**



Robótica Educativa



Ana Amábil Leite

Psicóloga com ênfase em Psicologia Clínica, na abordagem Terapia Cognitivo-Comportamental com foco em crianças e adolescentes. Especialista em Saúde Mental e mestranda em psicologia, desenvolve pesquisas com ênfase em Robótica Educacional e Habilidades Sociais em crianças e adolescentes. Fundadora do método TRON.

A robótica, como ferramenta multidisciplinar para a educação, tem seu uso demarcado por longas décadas. O teórico Seymour Papert¹, fundador da Teoria Construcionista, inseriu a robótica no contexto escolar por acreditar que, ao ser atrativa para as crianças, ela poderia ser utilizada como instrumento de engajamento nas atividades de sala de aula. Além desse aspecto cativador, Papert viu na programação a possibilidade de tornar a criança o sujeito ativo do seu processo de aprendizagem.

No cenário atual, a robótica se expande com o intuito de acrescentar, ao repertório infantil, habilidades significativas para um melhor desenvolvimento, pois a programação das

ações do robô requer, para cada etapa, antecipação mental da ação. Esse ciclo virtuoso de processos cognitivos pode propiciar planejamento, inibição e memória de trabalho que contribuem para um melhor desempenho em certas situações², tornando a aprendizagem uma experiência social³.

Estudos realizados em diferentes escolas na Áustria e na Suécia encontraram, de forma significativa, efeitos positivos nos grupos que fazem o uso da robótica em seu contexto educacional⁴ nas seguintes áreas: matemática/ciência, trabalho em equipe e habilidades sociais. Em outro estudo que investigava o impacto da robótica, foram encontrados efeitos de



Ação TRON.

Demonstração do Método TRON no Parnaíba Shopping.

Foto: Larissa Militão

intervenção estatisticamente significativas para as competências referentes ao trabalho em equipe e às habilidades sociais, que também demonstram um impacto positivo das atividades de robótica nessas áreas⁵.

Embasada científico-metodologicamente, a robótica desenvolvida pela empresa TRON - Ensino de Robótica Educativa é aplicada nas mais diversas disciplinas, em busca de uma aprendizagem significativa, por meio de conteúdos transversais e integradores. Utilizamos a robótica como ferramenta de cognição e como meio de ensino, desenvolvimento e educação de crianças e jovens⁶. E como isso seria

possível? Bem, de forma simples, criamos um método de ensino constituído por duas formas de abordagem da robótica. Primeiro, temos a Robótica Passiva, que serve como mediadora do ensino para alunos dos dois aos seis anos de idade e, posteriormente, a Robótica Ativa, para estudantes de sete a vinte anos, que serão orientados, na teoria e na prática, em um laboratório, para a criação de robôs.

A Robótica Passiva possibilita a inserção tecnológica desde muito cedo. O robô na sala de aula funciona como uma ferramenta eficaz na realização de tarefas de difícil compreensão para os menores. Em muitos países, a robótica para as crianças nos primeiros anos escolares tem sido trabalhada por meio de atividades narrativas e de simulação, ressaltando-se que as experiências robóticas em contextos educacionais são particularmente importantes, não apenas como mediadoras para atividades em campos disciplinares distintos, mas também como ferramentas para ativar habilidades através de uma abordagem didática com base na ação⁷.

¹ Papert, S. (1993). *Mindstorms: crianças, computadores e ideias poderosas*. New York, NY: Livros Básicos.

² Viterbori P., Usai, M. C., Traverso, L. & De Franchis, V. (2015). *How preschool executive functioning predicts several aspects of math achievement in Grades 1 and 3: A longitudinal study*. *Journal of Experimental Child Psychology*, 140, 38-55.

³ Silva, A. F. (2009). *RoboEduc: uma metodologia de aprendizado com robótica educacional*. Tese de Doutorado em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.

⁴ Kandlhofer, M., & Steinbauer, G. (2015) *Evaluating the impact of educational robotics on pupils' technical- and social-skills and science related attitudes*. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 679-685.

⁵ Gates, J. A., Kang, E., & Lerner, M. D. *Efficacy of group social skills interventions for youth with autism spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis*. *Clinical Psychology Review*, 52, 164-181.

⁶ Ospennikova, E., Ershovb, M., & Iljina, I. (2015). *Educational Robotics as an Innovative Educational Technology*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 214, 18-26.

⁷ Giuseppe, A., & Martina, P (2012). *Educational Robotics between narration and simulation*. *Procedia - Ciências Sociais e de Comportamento*, 51, 104 – 109.



“ **A** Robótica Passiva, possibilita a **inserção tecnológica** desde muito cedo, o robô na sala de aula funciona como uma ferramenta eficaz na realização de tarefas de difícil compreensão para os menores.”



Ação TRON.

Demonstração do Método TRON no Parnaíba Shopping.

Foto: Larissa Militão

MOVIMENTO MAKER



Sara Castro

Blogueira, produtora de eventos geek e cosplayer. Fala inglês fluente e atua no setor de comunicação da TRON.

Por que pagar para alguém fazer quando você mesmo pode fazer?

Essa é a pergunta que deve (ou deveria estar) na cabeça de todas as pessoas. Com o acesso à tecnologia de baixo custo e uma crise econômica assolando o país, cada vez mais pessoas estão se jogando de cabeça nos projetos DIY (*Do It Yourself* ou “faça você mesmo”), que prometem solucionar problemas de forma eficiente, barata e “caseira”.

Fugir da escala industrial, consumir e produzir manufaturas pode até parecer um retrocesso, mas, na verdade, é a prova mais concreta de que a tecnologia evoluiu tanto que “pessoas comuns” têm acesso a meios de produção antes exclusivos de indústrias. A satisfação de ver uma ideia tomando forma se tornou muito fácil com tanto acesso a informação e tantas empresas apoiando as plataformas de código aberto. Dessa forma, desenvolver um aplicativo ou máquina não é mais uma tarefa para grandes laboratórios e, um claro exemplo disso, é que na última década várias pessoas têm preferido montar seus

próprios computadores a pagar preços exorbitantes por marcas que talvez nem atendam às necessidades ambicionadas.

Atualmente, existem mais de 3.400 espaços makers que são basicamente “mini” empresas de startup, onde se produz literalmente tudo, em pequena escala, desde aplicativos para celular até acessórios de moda. Esses locais são denominados “makes innovation labs” e, além de produzirem, também oferecem workshops para o público interessado em aprender.

Na TRON, somos orgulhosamente makers. Aderimos ao movimento e atualmente aplicamos seus conceitos em praticamente todos os nossos projetos. Quase tudo é idealizado e produzido pela equipe, assim, mantemos nossa identidade e não dependemos de terceiros. Com designers, desenvolvedores e uma pequena coleção de impressoras 3D, conseguimos dar asas aos projetos por um custo bem menor e sem abandonar o prazer da criação.



É APENAS O PRINCÍPIO



Gildário Lima

Graduado, mestre e doutor em Física, atua na abordagem da Física aplicada com interfaces na Neurofísica, Tecnologia da Informação e Robótica. Fundador do Laboratório de Neurofísica da UFPI - LANF, DRAYO Technologies e Método TRON.



DELTA TRON

A primeira escola de robótica do Delta.

Minha primeira interação com a robótica ocorreu em meados de 2010, quando cursava o doutorado na Universidade Federal Fluminense e tomei conhecimento da plataforma arduino e suas aplicações, por meio de alguns projetos que ocorriam nos bastidores do campus. Conheci a plataforma em um ambiente acadêmico e com aplicações de alto nível. Somente mais tarde, em 2015, quando já tinha me estabelecido na cidade de Parnaíba como professor da Universidade Federal do Piauí, tive

ARTTRON 2016

Duana Cunha no credenciamento do artTRON.



acesso a um grupo de estudantes e professores secundaristas que desenvolviam aplicações com robótica. Este grupo buscava apoio financeiro e técnico para participar da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR). Envolvi-me com o movimento e passei a dar apoio técnico e financeiro para que o grupo se desenvolvesse, por meio do Laboratório de Neurofísica da UFPI, do qual faço parte.

Já nos primeiros dias de inserção no grupo, pude observar a extrema carência de técnicas e metodologias pedagógicas para abordar o ensino. O conhecimento de programação, física e

matemática, necessário para a obtenção de um desempenho na fabricação e programação dos robôs, era precário. Durante os anos de 2015 e 2016, acompanhei e estudei a robótica educativa com ênfase na plataforma arduino, voltada não apenas para a OBR, mas para outros projetos de ensino e de inserção tecnológica. Fundei a primeira escola de robótica do Delta, a Delta TRON, projeto social que não se sustentou devido a dificuldades financeiras e falta de apoio social para seu custeio. Em 2016, Marcelo Mesquita, Duana Cunha e eu compartilhamos do ideal de fundar uma empresa de pesquisa





Equipe TRON

Da esquerda para a direita: Trajano, Duana, Cildário, Larissa e João Henrique.

Janeiro / 2017



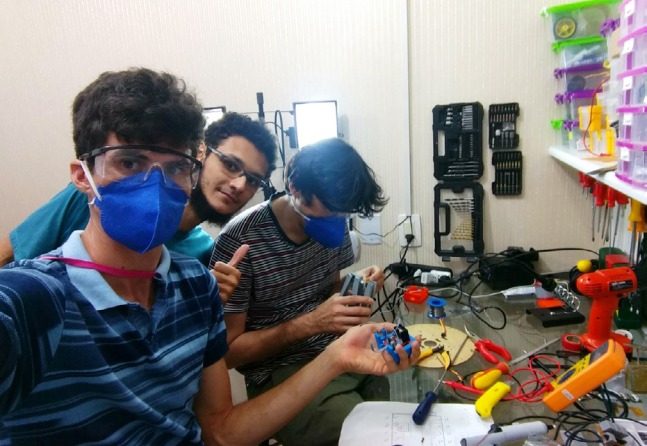
e desenvolvimento que fosse pautada na academia. Essa empresa desenvolveria pesquisas que poderiam se tornar publicações ou novos métodos e técnicas a serem aplicados por outras empresas. Assim nasceu a DRAYO Technologies.

Em 2016, a DRAYO Technologies, juntamente com a Universidade Federal do Piauí, sedia no campus o evento ARTTRON que, além de executar a etapa estadual da OBR, também misturou a arte ao tema, por meio de exposições e palestras com a interface da tecnologia. O evento ocorreu na última semana de agosto do mesmo ano. Sedar a etapa estadual foi um divisor de águas no contexto da robótica em nossas vidas, pois, ao considerar o resultado técnico local

negativo — uma vez que, desde 2015, vários esforços foram feitos para melhoria da robótica educativa e poucos avanços se viram na prática —, resolvemos desenvolver uma solução que sanasse de vez o problema da inserção da robótica na educação de base. Em novembro de 2016, cogitamos a possibilidade de fundamentarmos, em uma metodologia, toda a vivência que tivemos com os projetos de robótica educacional, buscando agora embasamento teórico-acadêmico para solidificar e entender as dificuldades práticas. Nascia, nesse momento, a pedra fundamental para o Método TRON.

Percebemos que, mesmo com o método, nossa missão era ainda maior, pois era necessário





entregá-lo funcionando para escola. Foi então que tivemos a ideia de fundar uma startup com o papel de se tornar uma franquia e entregar, para um público-alvo, o Método TRON aplicado.

Em dezembro de 2016, recrutamos **Wyndam Baxter**, brilhante ex-aluno formado em Matemática; **João Henrique**, formado em Sistemas de Informação; **Ana Amábile**, recém-formada em Psicologia que, em seu TCC, trabalhou com o estudo das habilidades sociais afetadas pela inserção da robótica em adolescentes; e **Larissa Militão**, estudante de Psicologia que busca remodelar o contexto de fundamentação de marcas. Marcelo Mesquita, Ana Amábile e eu, escrevemos a primeira versão de um material que mais tarde se dividiria nos dois livros que fundamentam o método. Em dezembro, alugamos uma sala e começamos os trabalhos. Atualmente, nossa equipe aumentou e, para finalização dos livros, contamos com o apoio de professores pesquisadores da UFPI.



Em meados de março, nossa startup foi formalizada e lançada, tendo uma inserção de 8% do público das escolas de nível fundamental da rede privada local e, em julho do mesmo ano, recebemos **Alexandre Luiz** como sócio investidor.

MÉTODO TRON

ROBÓTICA PASSIVA APLICADA

Gildário Lima
Ana Amábile
Marcelo Mesquita

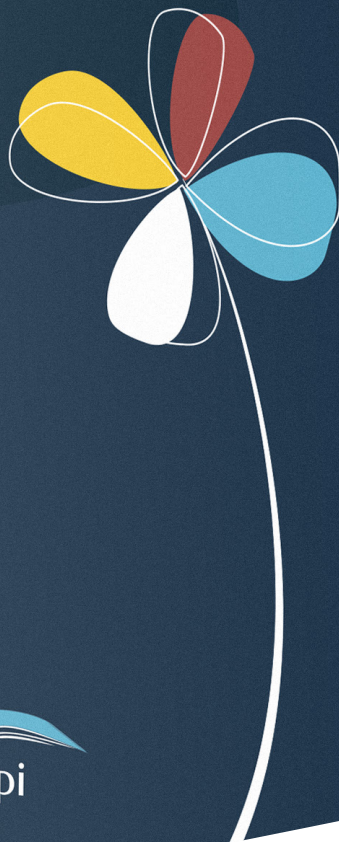


O QUE É O MÉ

MÉTODO TRON

UM PRIMEIRO CONCEITO

Gildário Lima
Ana Amábil
Marcelo Mesquita

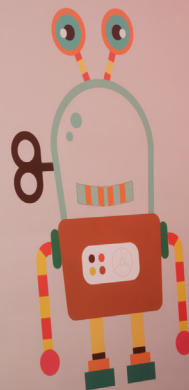


MÉTODO TRON?



SHOW ROOM

Laboratório padrão
da TRON



O MÉTODO TRON


O Método TRON é baseado em metodologia transversa de ensino e coloca, em um mesmo plano temporal, o conceito, a contextualização, a correlação e a prática. Transversalmente, se comunica com as outras áreas de ensino, promovendo as habilidades psíquicas, cognitivas e comportamentais necessárias para o sucesso das aplicações práticas, sempre pautadas em processo criativo e na solução de problemas com tecnologias acessíveis. O método TRON abrange desde a concepção teórica até os instrumentos tecnológicos, alcançando assim todas as dimensões de comunicação e interação com nossos estudantes.

A metodologia TRON de ensino, por meio de tecnologia com ênfase em robótica, prevê, durante o seu processo

de aplicação, a possibilidade de correlacionar e potencializar outras áreas do conhecimento. Coloca, assim, o ensino de robótica como mediador maximizado do interesse e motivação para aprender, além de facilitador da transmissão de conteúdo. Ao tempo em que as crianças desenvolvem as habilidades necessárias para um aprofundamento no mundo tecnológico, também ressignificamos a forma de aprender, possibilitando aos alunos um ambiente muito mais cognitivo e embasado na realidade. O resultado desse procedimento é uma educação sólida, que busca aprimorar e estimular as aptidões de cada criança, ao tempo em que as coloca em um cenário moderno e condizente com as mudanças atuais e futuras.



technology
robotics
nature —



TRON
Ensino de Robótica Educativa

A STARTUP

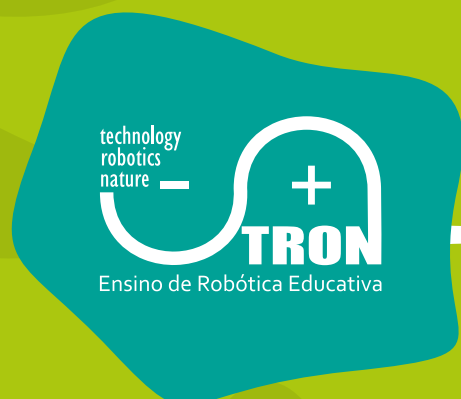
A TRON - Ensino de Robótica Educativa é uma startup que confere as necessárias condições, insumos, estrutura e treinamento para que escolas da rede privada possam aplicar o Método TRON.

Por meio de um sistema de franquias, a empresa fornece aplicação direta do método; materiais de auxílio para ensino (em forma de roteiros), com diferentes temáticas; infraestrutura, com um laboratório completo (em cada escola) para a realização de atividades práticas; insumos com materiais tecnológicos aplicados e desenvolvidos com tecnologia open source

(arduíno). Além disso, oferece ferramentas e assessoria para treinamento e elaboração de aulas e atividades, utilizando uma plataforma com vídeos e discussões em tempo real sobre a metodologia.

A empresa promove uma revolução na educação de base por meio de inserção tecnológica, contexto de indústria criativa, introdução da cultura maker, robótica 2.0, programação, impressão 3D e desenvolvimento de projetos aplicados. Todos esses fatores contribuem com a nossa missão de preparar as crianças para o futuro, experimentando-o hoje!

Estrutura do Método



2 a 7
Anos

ROBÓTICA
PASSIVA

7 a 21
Anos

ROBÓTICA
ATIVA

CONCEITO

Na robótica passiva, a tecnologia é utilizada como instrumento de mediação para o ensino. Nesse sentido, os robôs são mediadores e catalizadores do aprendizado e aderem às disciplinas existentes.

ATRIBUTOS

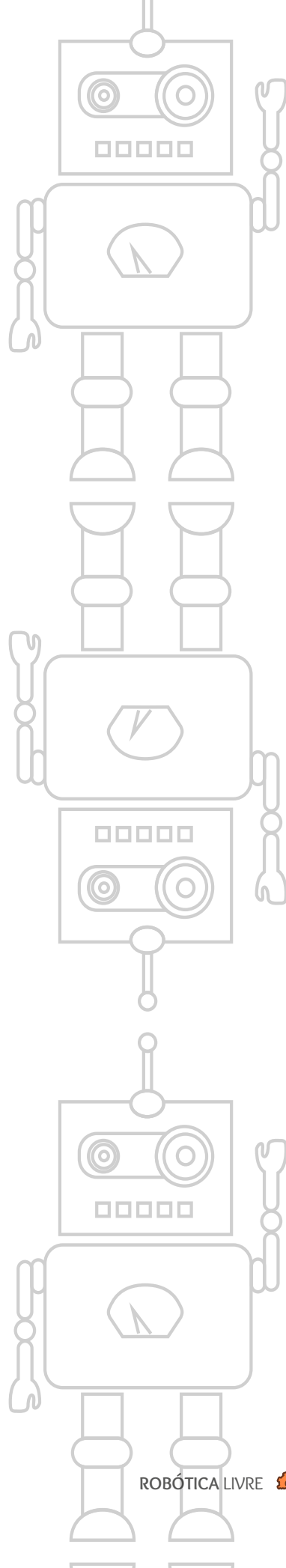
- Maximização da concentração;
- Processo lúdico de ensino;
- Inserção tecnológica e;
- Socialização.

CONCEITO

Na robótica ativa, os estudantes são desenvolvedores criadores, solucionando as problemáticas com foco em aplicações. Nesse contexto, os estudantes aprendem a criar robôs e soluções tecnológicas.

ATRIBUTOS

- Maximização da concentração;
- Inserção tecnológica;
- Auxílio ao ensino de outras áreas do conhecimento;
- Maximização das aptidões e;
- Reconhecimento de habilidade cognitivas superiores.





Kairo Amaral

DRT Jornalista - 0002207/PI

Possui curso técnico em Comunicação Social com habilitação em rádio e TV pela Escola ComRadio do Brasil e atualmente atua como repórter da TV MEIO NORTE / PIAUÍ



Colégio Ícaro faz história e coloca robótica em todas as turmas

O Colégio Ícaro de Parnaíba apresentou aos pais dos alunos, na noite de quinta-feira (09/03), a nova metodologia de ensino que passará a fazer parte da grade curricular das 321 crianças que estudam na instituição.

“O Colégio Ícaro foi a primeira instituição de ensino que nos procurou e nos incentivou a acelerar a metodologia. Um dos diferenciais da escola é que ela colocou o método de forma integral, em todas as turmas. Auxiliando-a nessa empreitada, a TRON preparou uma equipe de professores em novembro de 2016. Ao todo, foram sete profissionais capacitados

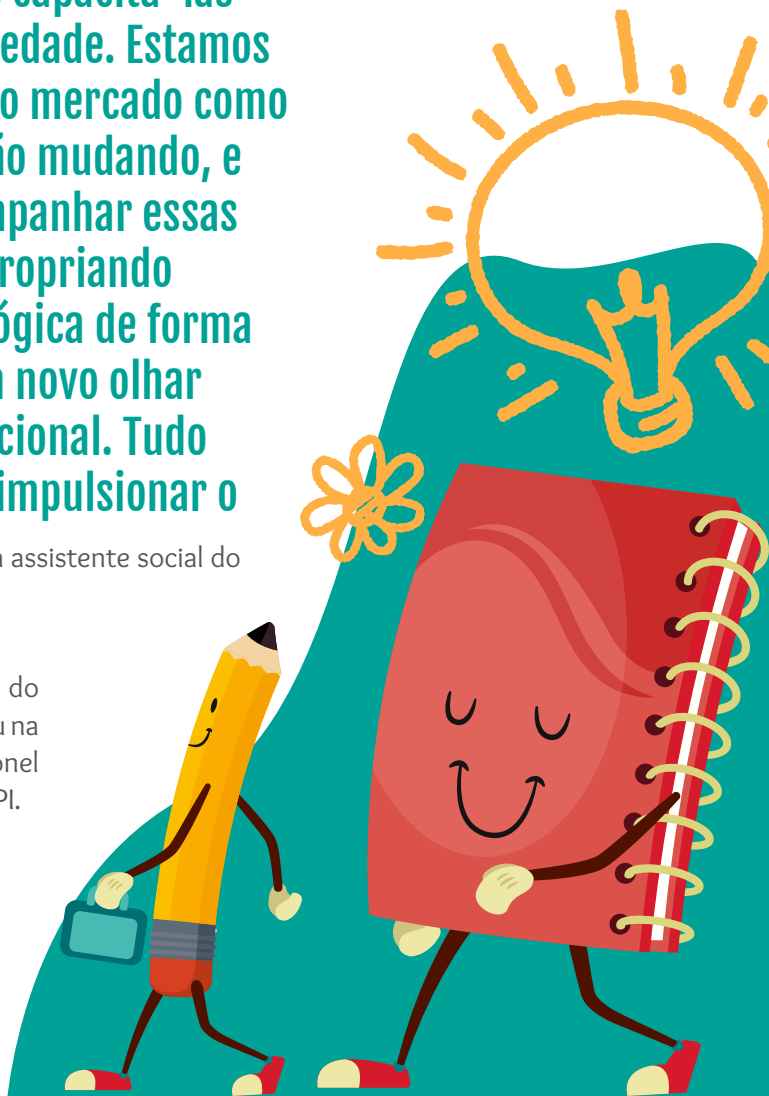
para aplicar o Método TRON nas escolas que estão aderindo ao modelo. Dentro de dois meses, estaremos realizando um novo treinamento para especializar novas pessoas na robótica ativa. Na passiva, os mediadores são as próprias pedagogas, que contam com os manuais como grandes facilitadores”, explicou Gildário Lima.

Atualmente, são duas escolas assistidas pela metodologia TRON nos municípios de Parnaíba e Luís Correia, litoral do Piauí. Segundo o sócio-fundador da TRON, a estimativa é que, em junho deste ano, o método de ensino seja lançado para todo o Brasil. A meta é que, em 2018, cerca de 100 mil alunos sejam alcançados pela empresa parnaibana.

De acordo com a direção do colégio, todas as turmas serão assistidas pela metodologia TRON, desde as crianças do Infantil II até os adolescentes do 9º ano. A assistente social da escola, Thiara Mariana, destacou a importância da robótica no aprendizado dos alunos em outras disciplinas, como a Matemática e a Física.

“ Vimos uma necessidade de sensibilizar os nossos alunos para um novo mundo. A escola tem essa missão social de preparar a criança para o mercado de trabalho e capacitá-las para uma vida em sociedade. Estamos observando que tanto o mercado como a nossa sociedade estão mudando, e o colégio precisa acompanhar essas transformações, se apropriando dessa evolução tecnológica de forma positiva e trazendo um novo olhar para o contexto educacional. Tudo isso, sempre, visando impulsionar o aprendizado.” , ponderou a assistente social do Colégio Ícaro, Thiara Mariana.

A inauguração e apresentação oficial do método TRON no Colégio Ícaro aconteceu na própria sede da instituição, na Rua Coronel Joaquim Antônio, na cidade de Parnaíba-PI.





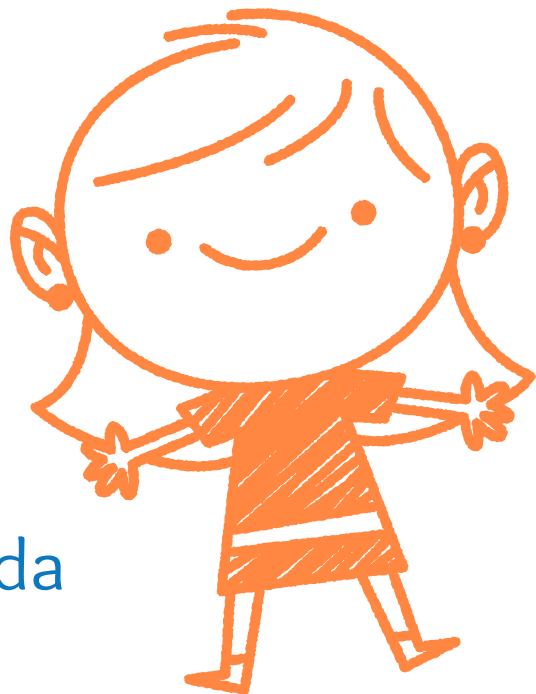
"A descoberta consiste em ver o que todos já viram e em pensar no que ninguém pensou."

A. Szent-Gyorgyi



Escola de Aplicação

Uma iniciativa Social da UFPI e TRON



O primeiro passo rumo a uma grande parceria foi dado. Em um momento de descontração, foi apresentada a robótica educativa para os alunos da Escola de Aplicação da UFPI - Campus Ministro Reis Velloso. O objetivo é que, até o final desse semestre, o projeto funcione de modo a contribuir para o avanço dessa escola, que possui a melhor nota no IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) da cidade. Além de receber um laboratório completo de robótica, a escola receberá também capacitações e acompanhamento de um grupo de pesquisadores de Pedagogia e Psicologia da UFPI - CMRV.

Com o apoio da Universidade e com a tecnologia aplicada desenvolvida pela DRAYO Technologies, fundadora do método TRON de Ensino de Robótica Educativa, espera-se conseguir melhorar

ainda mais o nível e a qualidade dessa escola, que tem demonstrado resultados satisfatórios com as parcerias profissionais. Entre os envolvidos e responsáveis por estes resultados estão:

- Prof. Dayanne Sampaio - Psicologia/UFPI;
- Prof. Lívia Viana - Psicologia/UFPI;
- Prof. Gilvana Pessoa - Pedagogia/UFPI;
- Ana Amábile - Mestranda UFPI e Psicóloga da DRAYO Technologies;
- Prof. Gildário Dias – Física/UFPI e fundador da DRAYO Technologies;
- Prof. Alexandre Marinho – Matemática/UFPI;
- Prof. Rosinha - Diretora da escolinha

ROBÔ TRON



Uma perspectiva Eletrônica

O Robô TRON faz parte da família de robôs educativos com competências psicopedagógicas desenvolvidos pela TRON, no intuito de atender às competências educativas exigidas na formação escolar de crianças entre 2 a 6 anos de idade. Por ser um modelo extremamente comum, pois se assemelha a um carro de controle remoto, um seguidor de linha ou um carro de corrida, o robô ganhou fama e, nas salas de aula, tem sido o primeiro contato da criança com a robótica educativa. O Robô TRON é desenvolvido pelas mãos de pedagogos, designers, engenheiros e especialistas em eletrônica, sendo sua tecnologia desenvolvida pela DRAYO Technologies.



Wyndam Baxter

Técnico em eletrotécnica pelo Instituto Federal do Piauí – IFPI/PHB, licenciado e laureado em matemática pela Universidade Federal do Piauí. Atualmente atua na área de tecnologia móvel ocupando o cargo de Cell Owner na claro brasil há 3 anos e é diretor de laboratório da franquia TRON - Ensino de Robótica Educativa onde projeta placas eletrônicas e gerencia a montagem de robôs para uso infantil.

Seu funcionamento é baseado em módulos que trabalham em conjunto, com fluxos de informação e energia. O robô é formado pela junção de cinco módulos, sendo o primeiro o módulo aranha, que consiste na parte de movimentação do robô. É nele que toda a estrutura do robô está organizada, além das caixas de redução, com pequenos motores que, por sua vez, estão ligados todos à porta N, da estrutura. O módulo ponte H tem por função receber a energia do banco de baterias e enviá-la para todo o sistema, através da porta de quatro pinos. Além disso, a ponte H tem uma função importante, que é receber os comandos do módulo de controle, através de sua porta G que, então, manda um sinal para o módulo aranha, por meio da porta N, fazendo com que o robô se movimente.

Apresentamos um exemplo de como funciona o Robô TRON, vejamos:

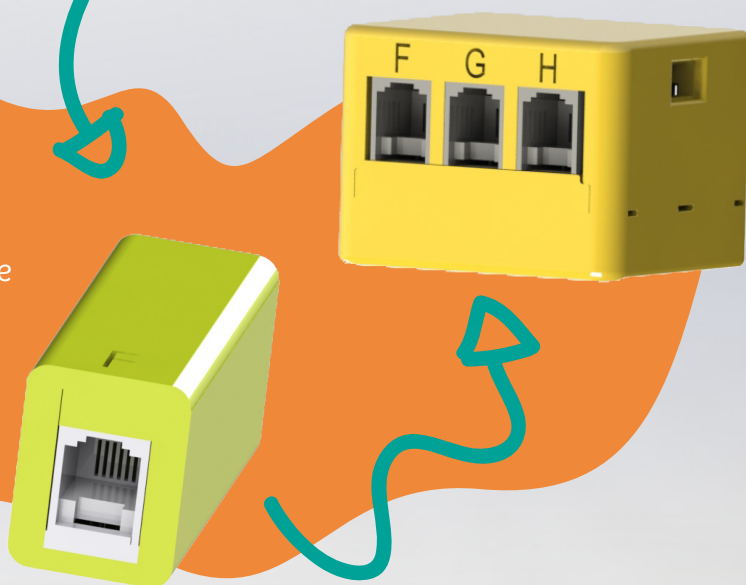
1

O comando “andar para frente” é enviado pelo *tablet*;



2

O módulo *bluetooth* recebe este comando e o envia para o módulo Controle;



3

O módulo Controle recebe o comando e sinaliza para o módulo Ponte H o comando “ir para frente”, que manda corrente elétrica para os motores pela duração do comando enviado pelo *tablet*.





Cada módulo possui uma estrutura baseada em encaixes que possuem imãs, ou seja, o robô é montado apenas conectando as peças umas nas outras, tornando a tarefa fácil e prazerosa, além de possibilitar vários tipos de montagens. Vale ressaltar que as conexões entre as portas são feitas por meio de cabos de seis vias, o que simplifica também a montagem.

Como ele é feito?

Houve uma preocupação com a questão ambiental, razão pela qual ele é feito com um polímero biodegradável, chamado PLA, e impresso em nossas impressoras 3D. Possui imãs, completamente embutidos, para melhor encaixe das peças.

JOÃO HENRIQUE
Sup. Impressão 3D

Como foi escolhido esse modelo para o robô?

Não houve uma ideia base. Para desenvolvê-lo, partiu-se de um conjunto de necessidades das escolas e da empresa para criar uma forma lúdica que facilitasse o aprendizado das crianças. Ele foi totalmente desenvolvido pela equipe TRON, levando em conta a simplicidade, a robustez e a segurança, sendo bastante colorido e fácil de encaixar.

JOÃO HENRIQUE
Sup. Impressão 3D

technology
robotics
nature



Ensino de Robótica Educativa

Feira de Robótica *Aplicada*

25 | JUNHO
Parnaíba Shopping
À partir das 16h

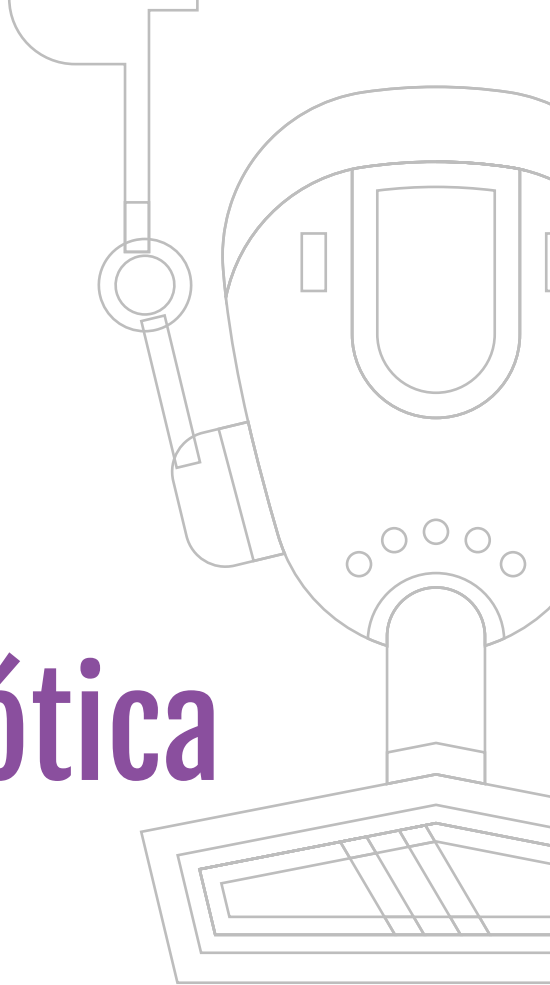


Colégio
Ícaro
um voo para a educação

A Feira de Robótica Aplicada é um evento idealizado pela Escola Ícaro em parceria com a TRON - Ensino de Robótica Educativa. Nosso intuito é de envolver ainda mais os alunos com a tecnologia, motivando-os a desenvolver uma maior autonomia frente aos seus projetos.



Colégio Ícaro realiza, com sucesso, a 1ª Feira de Robótica Aplicada em Parnaíba



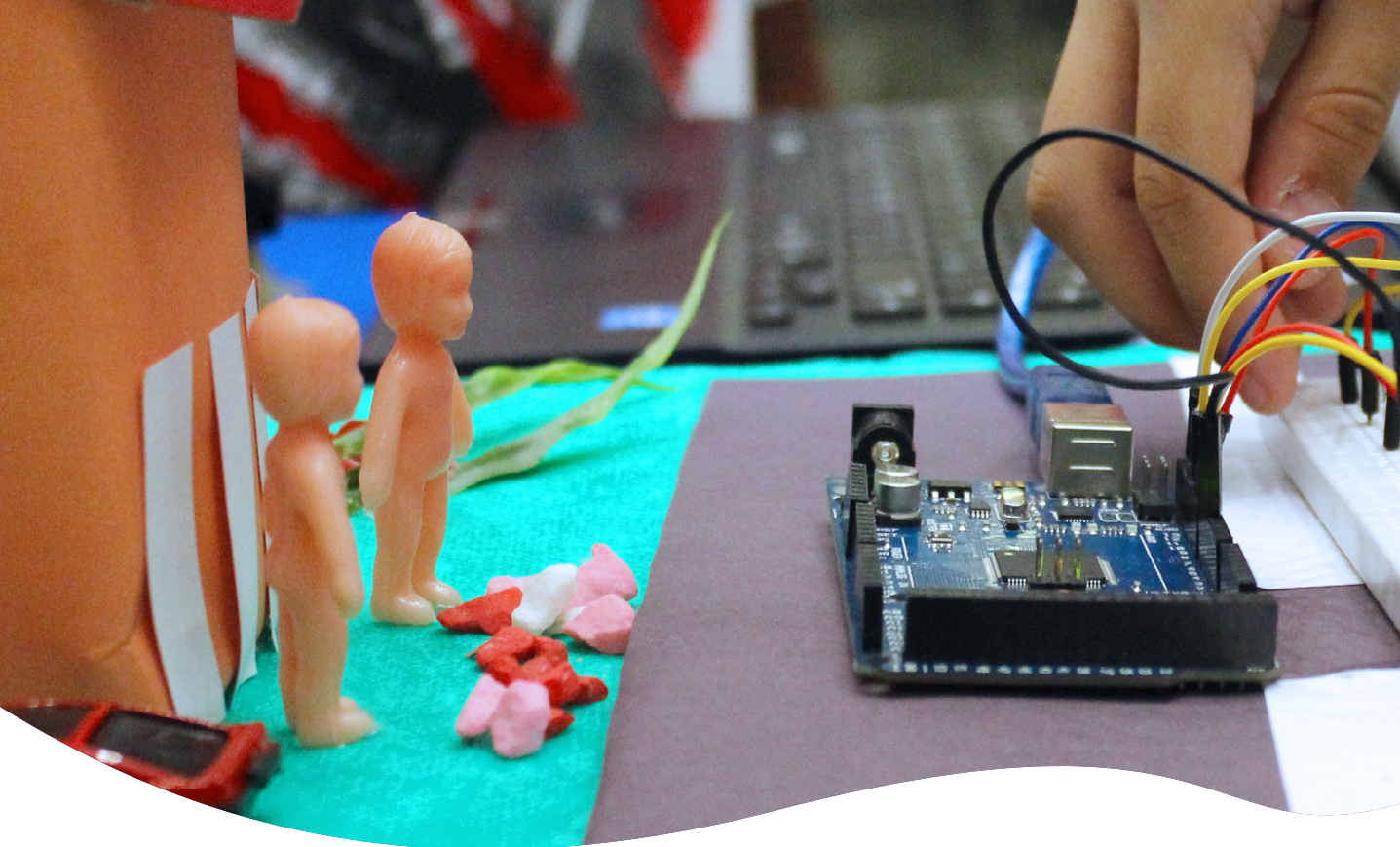
No dia 25 de junho, o Colégio Ícaro realizou a 1ª Feira de Robótica Aplicada no espaço de eventos do Parnaíba Shopping. O evento teve como missão mostrar para a comunidade parnaibana os projetos que as crianças e jovens desenvolveram utilizando o Método TRON de ensino de robótica e apresentar suas aplicações no cotidiano.

Cerca de trinta alunos de 8 a 15 anos de idade organizaram os dez projetos que constituíram a Feira de Robótica. Os temas compreendiam desde as apresentações sobre equipamentos, conceitos de eletrônica e programação

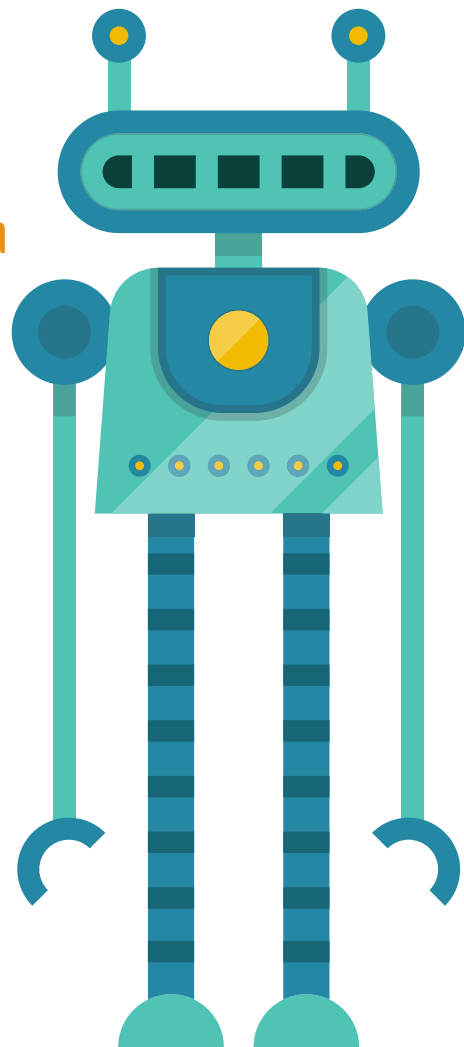
básica, até projetos práticos utilizando vários tipos de sensores, motores e LED's.

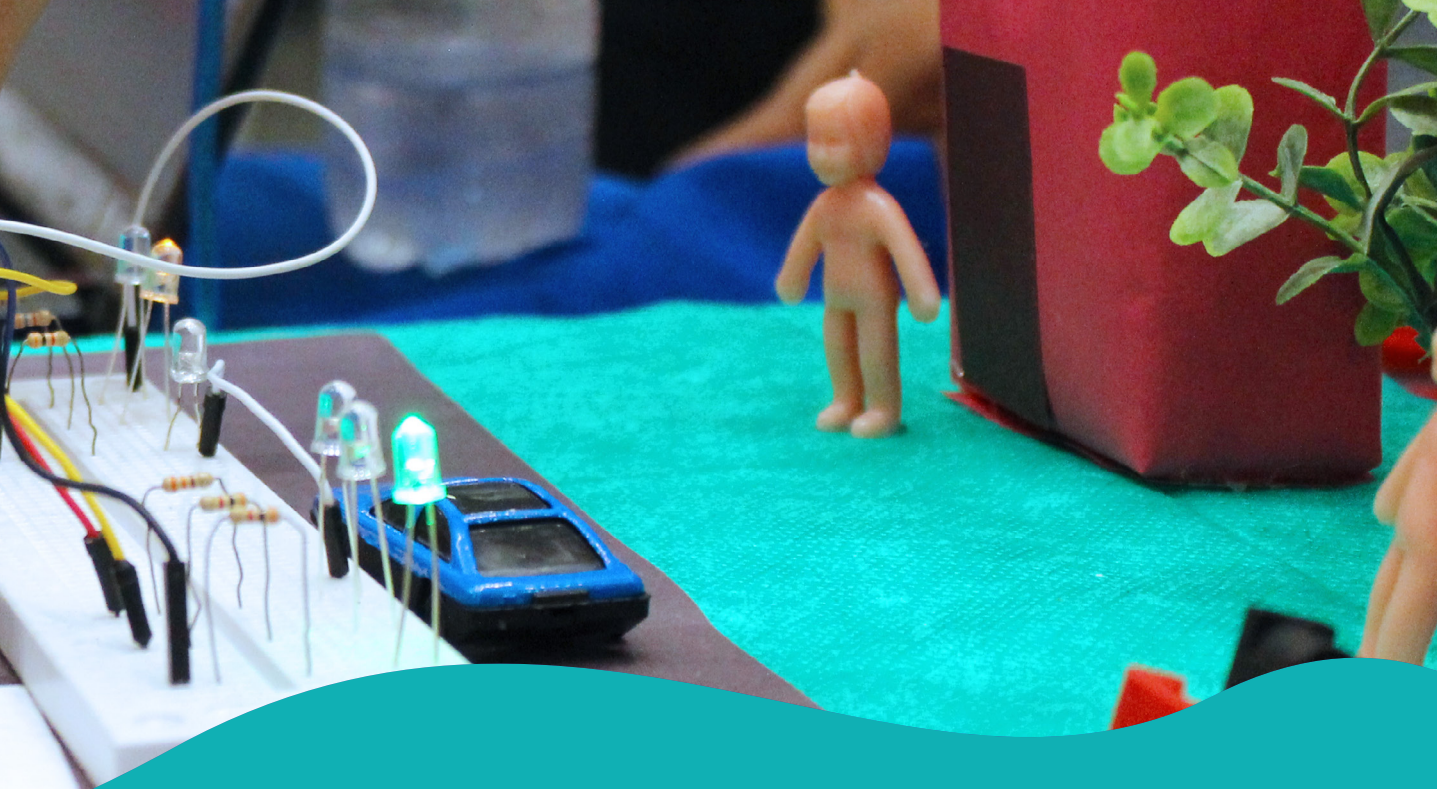
Para desenvolver seus projetos práticos, os alunos utilizaram a mesma tecnologia open source empregada pelo Método TRON. Por meio dessa tecnologia, denominada arduíno, os alunos desenvolveram um semáforo de trânsito em uma maquete e carros autônomos seguidores de linha. A Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) também foi tema da Feira, quando os alunos falaram sobre sua importância e sobre a etapa regional, que será sediada pela segunda vez em Parnaíba.





“ Ao observar o entusiasmo daquelas crianças em explicar um assunto tido como complexo, com tanta propriedade e conhecimento, nos motivamos ainda mais em oferecer essa experiência. Apesar de percebermos o quão estagnada está a educação em todo o país, no sentido de incorporar criatividade e inovação em sua melhoria, observamos que a robótica aumenta o nível e a concentração desses alunos, pois facilita a aprendizagem ao torná-la algo mais palpável.” , afirmou a sócia-administradora da TRON, Duana Cunha





A equipe TRON agradece aos alunos e ao Colégio Ícaro, que já é um destaque em Parnaíba, por estar sempre preparando seus pequenos para o futuro com muita excelência e fortalecendo sua autonomia, fator importante para o crescimento infantil. O colégio, através de parcerias, preparou a feira com muito zelo, configurando uma experiência muito rica em conhecimento para os pais e pessoas que nos visitaram, além de agregar conhecimentos práticos de muita valia para a vida acadêmica de seus alunos.





SOUND TRON

Assim como o Robô TRON, o SoundTron faz parte da coleção da Robótica Passiva. Suas competências são voltadas para a manutenção da fala e exercícios de conversação com crianças entre 2 e 6 anos. O aplicativo que o acompanha possui variadas tarefas sobre matemática, português, entre outras, para serem aplicadas em sala pelos próprios pedagogos.



Eric Crespo

Possui curso técnico em desenvolvimento de software pelo IFPI/PHB. É graduado em ciência da computação pela UESPI/PHB e mestrando na UFPI/PHB. Atualmente é responsável pelo setor de programação da TRON.

Segundo a autora Fernanda Wolf Garcia (2013), “a sociedade atual é tecnológica, de modo que não é mais possível pensar em educação sem a utilização das tecnologias. O processo de ensino-aprendizagem também já se mostra diferente do de antigamente, pois as formas de ensinar e aprender são diferentes, isto é, o professor não é mais um simples transmissor do conhecimento”. Assim se demonstra a evolução que enfrentamos, em um contexto bastante diferente de quando o conhecimento estava localmente concentrando em bibliotecas ou em algumas casas que tinham enciclopédias (para os poucos que podiam comprá-las). Da mesma forma que, antes, os mediadores eram unicamente os professores, que transmitiam o conhecimento. Hoje, os sites de internet fazem o papel daquelas enciclopédias e os buscadores, como o Google, fazem o papel dos professores.

Temos acompanhado uma

série de avanços em vários ramos da sociedade. No contexto educacional, não é diferente. A tecnologia possibilitou um avanço imenso, com instrumentos que podem contribuir para uma aprendizagem mais significativa e de fácil entendimento. Hoje, os dispositivos móveis, a exemplo dos *tablets*, estão

fortemente inseridos na realidade das crianças e podemos transformar esse dispositivo poderosíssimo em um auxílio prazeroso para as crianças no seu aprendizado escolar. Com base nisso, percebeu-se a necessidade de criação

de uma ferramenta que possibilitasse ao aluno aprender mais facilmente,

sempre levando em consideração os conceitos pedagógicos e didáticos relativos a cada faixa etária.

Um *software* pode ser considerado educativo quando adequadamente





desenvolvido e utilizado na relação ensino-aprendizagem. O que, de fato, é diferente em suas aplicações educativas é a capacidade de facilitar, induzir e instigar o usuário na busca pelo conhecimento. Além disso, também são responsáveis por estimular o desenvolvimento do raciocínio lógico e dar autonomia aos alunos, na medida em que eles sentem-se livres e dispostos a levantar hipóteses sobre um tema ou problemática abordada. Observe que, em nenhum momento, a ferramenta de auxílio no aprendizado substituirá o profissional capacitado e designado para tal função. Ela consiste, sim, em mais um mecanismo que facilita o seu mister.

Com a combinação de recursos tecnológicos, *tablet* e um *software* educativo, demos origem ao nosso Aplicativo SoundTRON, voltado à faixa etária de 2 a 6 anos, repleto de tarefas que auxiliam no processo de aprendizagem. O SoundTRON foi cuidadosamente pensado para utilização por crianças e professores, desde o seu layout colorido e intuitivo até a maneira que foi programado, enriquecendo, portanto, a troca entre aluno e professor.

Para o desenvolvimento da aplicação, foram levantados requisitos relacionados às atividades, com o apoio de profissionais da pedagogia e da psicologia. As tarefas foram pensadas e divididas por faixas etárias, de modo que curtos intervalos de tempo são muito significativos quando abordamos aspectos motores e cognitivos. Assim, o grau de dificuldade das tarefas está diretamente ligado à idade do aluno.



Bright Bee

Seu Filho Trilíngue



Mário Brito

Graduando em Ciência da Computação na UESPI/Parnaíba. Atualmente auxilia no setor de comunicação da TRON





Bright Bee

Escola Bilíngue

Teresina, como uma das capitais mais influentes no quesito educação no Brasil, já começa a empregar o Método TRON por meio da adesão da Bright Bee Escola Bilíngue.

Partindo da ideia de mesclar o ensino de robótica e o aprendizado de língua estrangeira, a Bright Bee torna-se pioneira no estado do Piauí ao aplicar técnicas de manejo da língua inglesa já com o foco na era tecnológica, adotando o slogan: “Seu filho trlíngue”; ou seja, a escola sai mais uma vez à frente ao atentar-se para a importância do emprego das técnicas de ensino de robótica aplicada, em que podemos perceber a criança, antes dos 7 anos, iniciando a fase escolar e utilizando nos primeiros anos de idade a robótica passiva. Com isso, permite-se um aprimoramento cognitivo em relação ao inglês, bem como à linguagem matemática, ao mesmo tempo em que propicia uma breve imersão na seara tecnológica, suas terminologias e aplicações, o que futuramente

possibilitará um avanço ainda maior na instrução da robótica.

Com o avanço na capacidade de percepção da criança após os 7 anos de idade, a Bright Bee disponibiliza um curso completo totalmente voltado à área de linguagem de programação em robótica, demonstrando como essa área vem facilitando e permeando a vida das pessoas. A criança, a partir dessa idade, é introduzida a esse meio de forma ativa, sendo que a programação de robôs, além de projetos e construção de máquinas, passa a ser tratada como uma linguagem, assim como o inglês, por exemplo.

Com essa tática de ensino voltada à tecnologia, a TRON e as escolas parceiras, ao inserirem o ensino de robótica na grade curricular, visam um futuro melhor às crianças e aos jovens, alavancando as potencialidades dos alunos, o trabalho em equipe, a busca de soluções, a criatividade e inventividade, além de diversas outras habilidades sociais.



A ROBÓTI

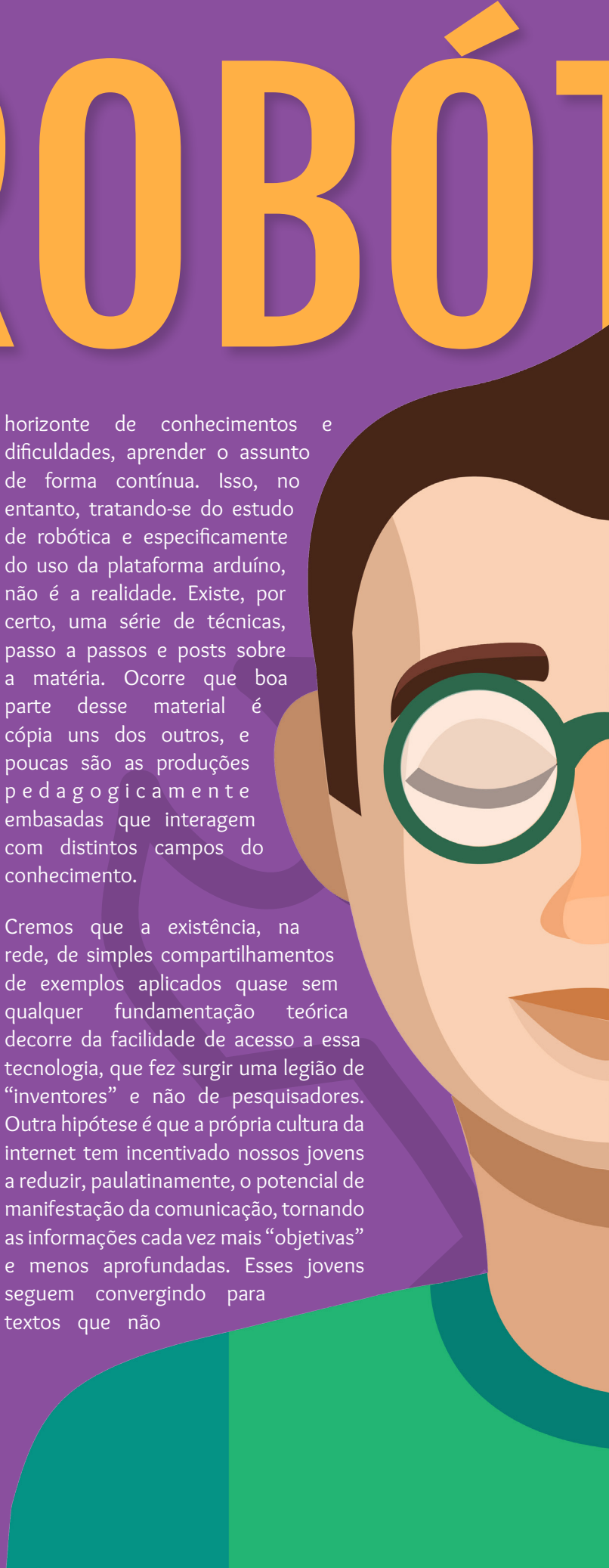
A robótica é, atualmente, um dos assuntos que mais atrai pessoas de todas as idades, especialmente as crianças. Em virtude disso, não é uma tarefa trivial elaborar um material didático para o seu ensino, uma vez que o público que busca o tema é muito variado e já está habituado a utilizar “receitas de bolo”, ou seja, simples dicas e tutoriais existentes na web.

Os fatores que superestimam este movimento cibernético de troca de informações são a acessibilidade dos dados e a facilidade de compartilhamento de uma ideia por meio de posts em fóruns, sites e blogs. Esta conjuntura, sem dúvida, revolucionou a disseminação da informação, todavia, trouxe consigo uma enorme desvantagem. A extrema conectividade provoca uma distribuição de conteúdos desorganizados que, apesar de serem capazes de levar a resultados através de um mero passo a passo, acabam dificultando a real compreensão dos processos pelas pessoas com pouco conhecimento técnico sobre um assunto. Para um conteúdo de biologia, por exemplo, certamente existem muitos livros, apostilas, artigos, vídeo-aulas e debates que abordam o assunto por diferentes temáticas, níveis e pedagogias.

De tal modo, é possível alcançar todo tipo de público, o que permite a cada indivíduo, com suas individualidades,

horizonte de conhecimentos e dificuldades, aprender o assunto de forma contínua. Isso, no entanto, tratando-se do estudo de robótica e especificamente do uso da plataforma arduino, não é a realidade. Existe, por certo, uma série de técnicas, passo a passos e posts sobre a matéria. Ocorre que boa parte desse material é cópia uns dos outros, e poucas são as produções pedagógicas e embasadas que interagem com distintos campos do conhecimento.

Creemos que a existência, na rede, de simples compartilhamentos de exemplos aplicados quase sem qualquer fundamentação teórica decorre da facilidade de acesso a essa tecnologia, que fez surgir uma legião de “inventores” e não de pesquisadores. Outra hipótese é que a própria cultura da internet tem incentivado nossos jovens a reduzir, paulatinamente, o potencial de manifestação da comunicação, tornando as informações cada vez mais “objetivas” e menos aprofundadas. Esses jovens seguem convergindo para textos que não



TICA 2.0

ultrapassam o limite do óbvio,
incompletos e
carentes d e

por siglas, gírias e emoticons, reflexos de um “mundo líquido”, na expressão cunhada por Zygmunt Bauman, imaginamos que explicações completas e profundas acerca de um tema são fortemente prejudicadas pela ansiedade em se desejar saber tudo de forma fácil, rápida e, consequentemente, superficial. Como professores, não é incomum observarmos pais apresentarem filhos “geniais” que “construíram” um robô em poucos dias. Ao aprofundarmos o contato com o aluno, percebemos que tudo não passou de uma armadilha, uma vez que o resultado foi alcançado apenas em razão de um passo a passo mostrado na internet ou compartilhado por um amigo; quando não, foi meramente enviado pelos correios e, com sorte, não veio montado. Temos de nos afastar dos pseudo-resultados noticiados sobre robótica, que geralmente se aproveitam da ignorância de muitas pessoas sobre o assunto e buscam uma mera imagem de “inseridos” na tecnologia. Neste aspecto, precisamos crescer verticalmente.

fundamentação e
encadeamento com
outras áreas.

Num universo em que palavras
são substituídas

Para corrigir os problemas apresentados, devemos voltar às bases e elaborar material de ensino rico, capaz de saciar a fundamentação desses projetos, ao mesmo tempo em que, pedagogicamente, possa iniciar os alunos em um caminho de aprofundamento, independência e profissionalismo. Isso nos propiciará a capacidade não

apenas de repetir, mas de, efetivamente, desenvolver e exercer o potencial criativo adormecido em nossas mentes, que tem perdido relevante espaço diante da facilidade do “copiar e colar”.

Para a construção dessa premissa, uma equipe de professores com habilidades diferentes: Física, Matemática, Psicologia, Pedagogia, Artes e Tecnologia da Informação, reuniu-se para mapear um estudo que contemple experiências, contexto, tecnologia, problemas da educação e habilidades sociais. Esse trabalho levou à construção de um método que organiza e norteia o estudo da robótica, afastado das deficiências antes apontadas. Serve ainda, além de instrumento de profissionalização, como ferramenta alternativa que minimiza ou soluciona alguns problemas no ensino de outras áreas, tais como: Matemática, Física, Tecnologia, Artes e habilidades

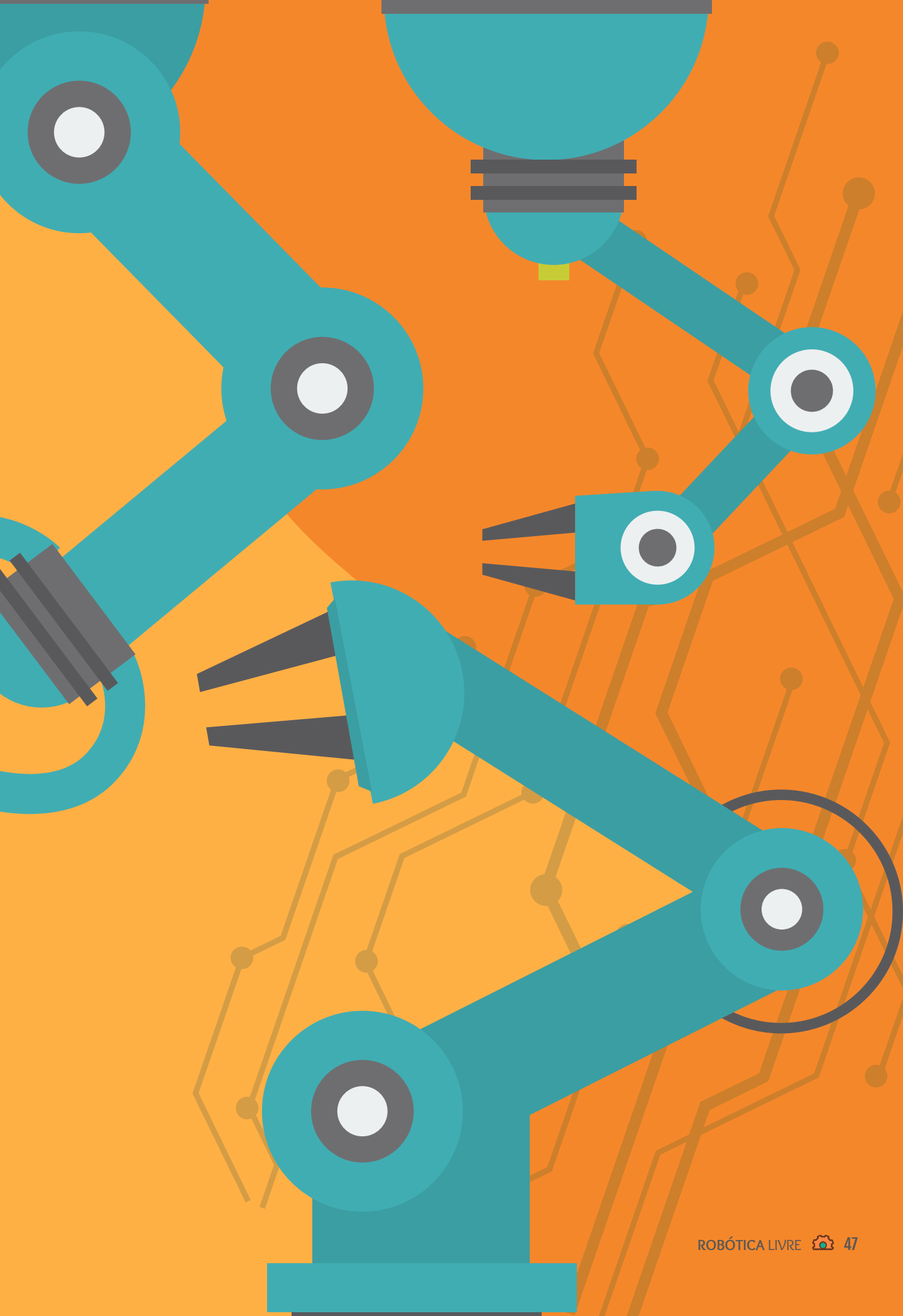
sociais, potencializando seu aprendizado.

A Robótica 2.0 não é um movimento que burocratiza o ensino por meio de contextos científicos árduos. Muito pelo contrário. Ela apenas se baseia em um conhecimento mínimo, trazendo à luz os princípios e fundamentos que respaldam a robótica aplicada e permitem um domínio das técnicas e instrumentos, de modo a promover a aplicação em outras áreas, a prototipação e o desenvolvimento de projetos, abrindo efetivo espaço para a inovação e a criatividade. Diferencia-se, portanto, da Robótica 1.0, baseada em brinquedos e kits limitados ao lazer. Nossa proposta, ao contrário, além de lúdica, está alinhada ao movimento maker, com a indústria criativa, a inovação tecnológica e um olhar sobre um novo conceito de futuro.



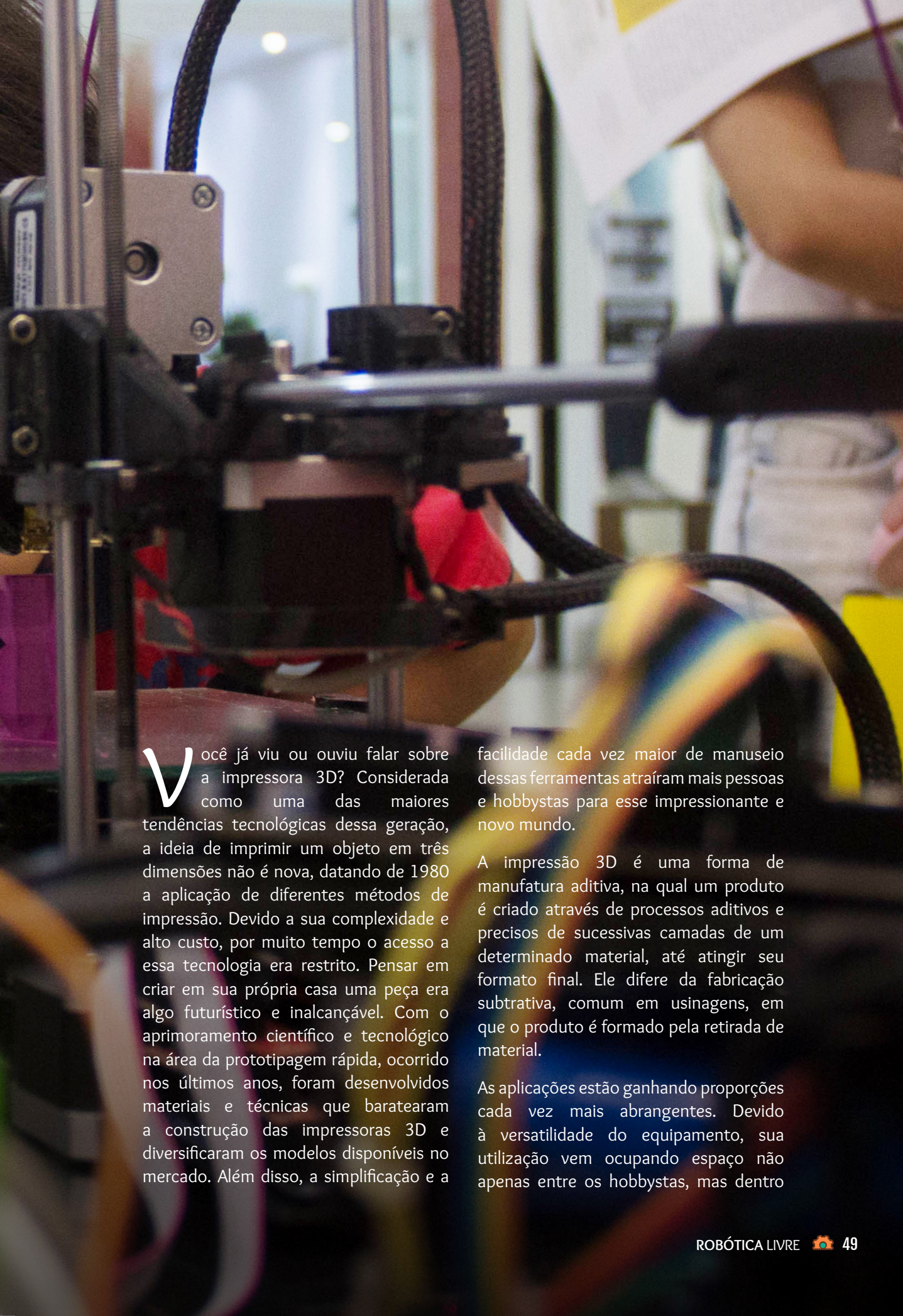
Prof. Dr. Gildário Lima

Graduado, mestre e doutor em Física, atua na abordagem da Física aplicada com interfaces na Neurofísica, Tecnologia da Informação e Robótica. Fundador do Laboratório de Neurofísica da UFPI - LANF, DRAYO Technologies e Método TRON.



Impressão 3D



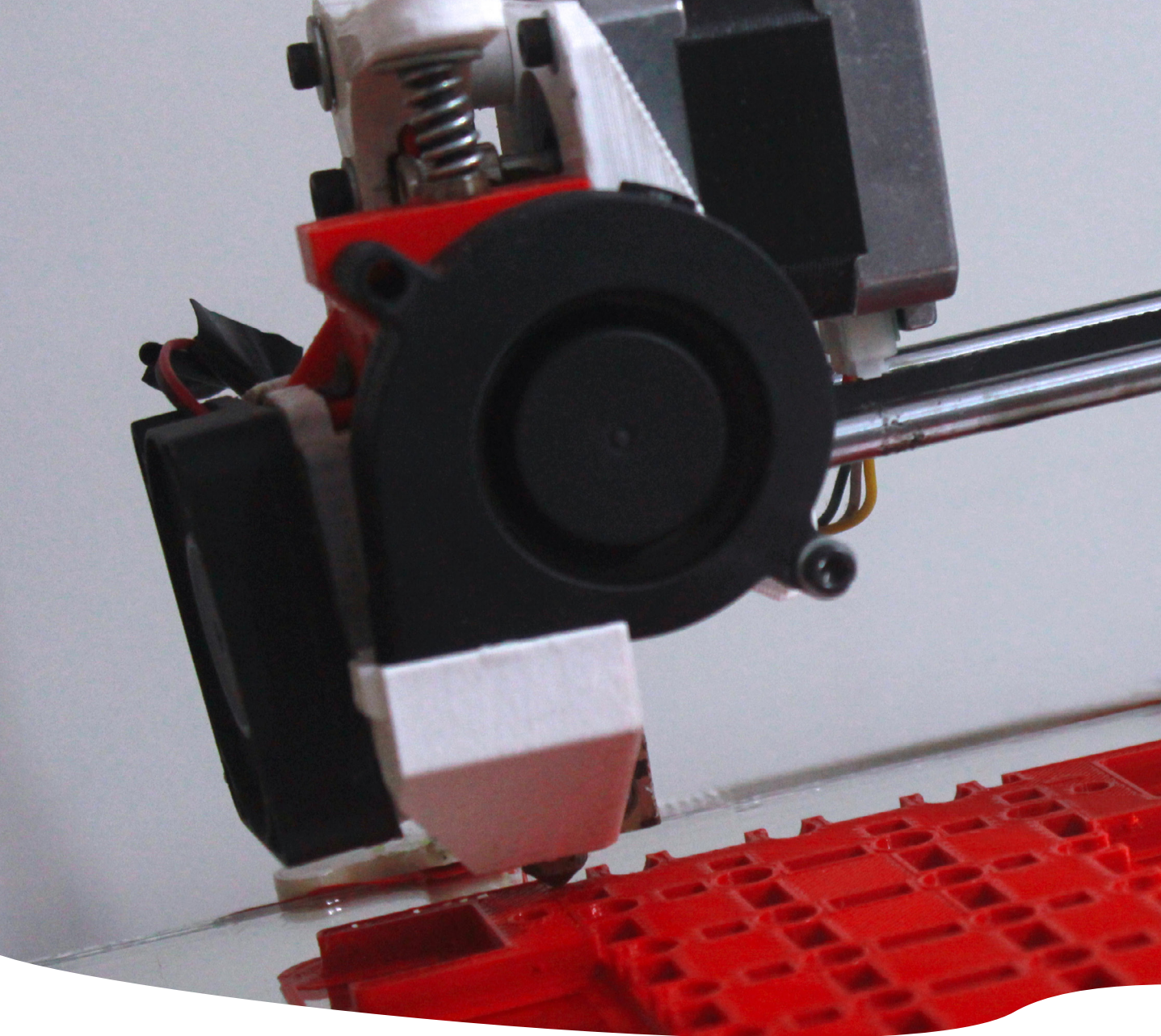


Você já viu ou ouviu falar sobre a impressora 3D? Considerada como uma das maiores tendências tecnológicas dessa geração, a ideia de imprimir um objeto em três dimensões não é nova, datando de 1980 a aplicação de diferentes métodos de impressão. Devido a sua complexidade e alto custo, por muito tempo o acesso a essa tecnologia era restrito. Pensar em criar em sua própria casa uma peça era algo futurístico e inalcançável. Com o aprimoramento científico e tecnológico na área da prototipagem rápida, ocorrido nos últimos anos, foram desenvolvidos materiais e técnicas que baratearam a construção das impressoras 3D e diversificaram os modelos disponíveis no mercado. Além disso, a simplificação e a

facilidade cada vez maior de manuseio dessas ferramentas atraíram mais pessoas e hobbystas para esse impressionante e novo mundo.

A impressão 3D é uma forma de manufatura aditiva, na qual um produto é criado através de processos aditivos e precisos de sucessivas camadas de um determinado material, até atingir seu formato final. Ele difere da fabricação subtrativa, comum em usinagens, em que o produto é formado pela retirada de material.

As aplicações estão ganhando proporções cada vez mais abrangentes. Devido à versatilidade do equipamento, sua utilização vem ocupando espaço não apenas entre os hobbystas, mas dentro

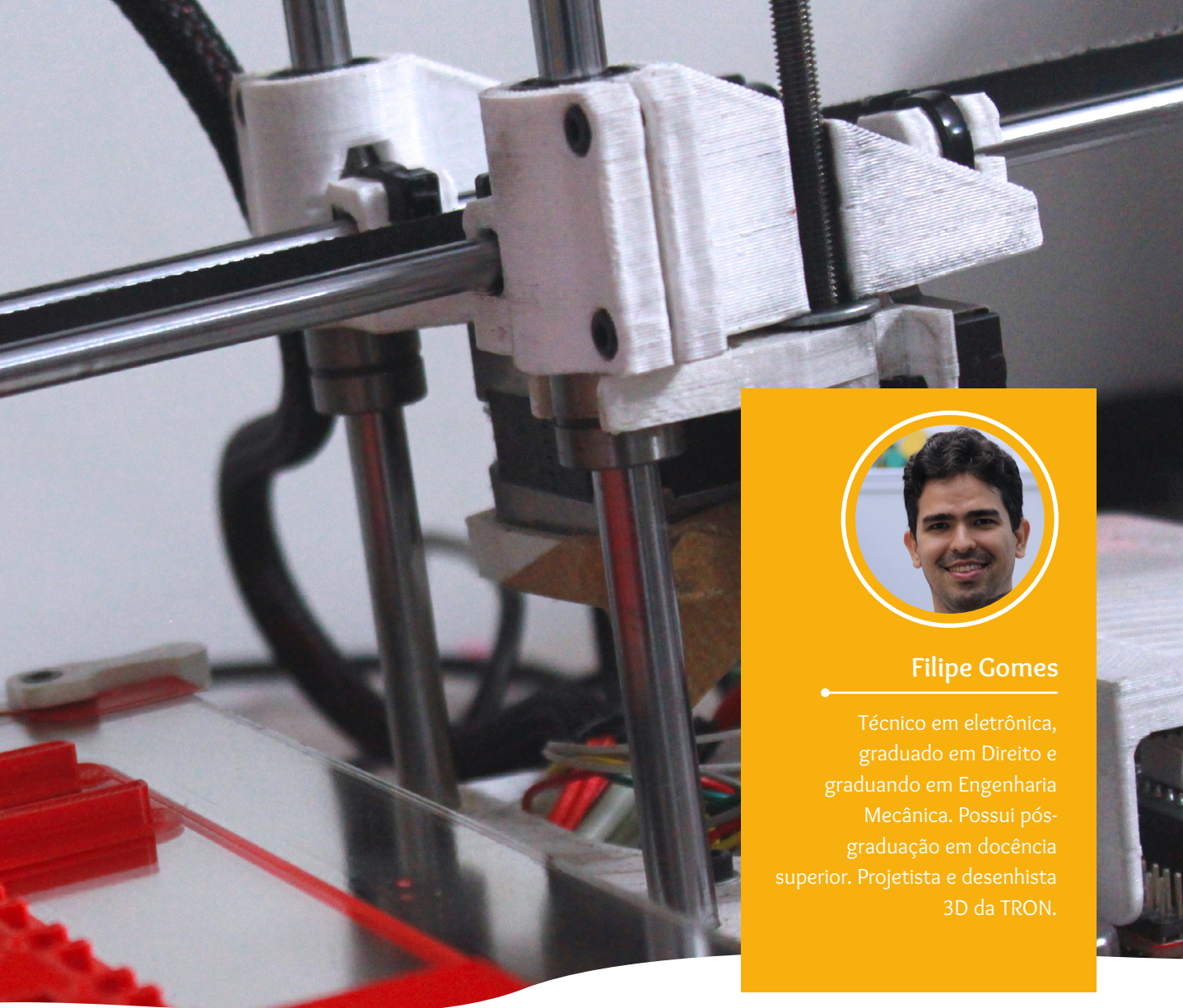


das indústrias e do mercado em geral. A quantidade de projetos que podem ser criados envolve simples brinquedos, equipamentos mecânicos, próteses, etc. e a tendência será a construção de produtos mais complexos, como carros, casas, pontes, dentre outros.

Mas como ocorre esse processo de impressão? O primeiro passo é o desenvolvimento de um modelo do objeto desejado. Esse processo pode ocorrer via software de desenho assistido por computador (CAD), de fotogrametria ou algum scanner 3D. Os mais comuns

são os primeiros, em que a modelagem é feita através dos mais variados programas disponíveis no mercado, existindo versões gratuitas e pagas.

Com o desenho pronto, o arquivo é salvo com uma extensão compatível com o programa da impressora. Neste *software*, o desenho é disposto de forma que fique dentro da área de impressão e com uma disposição que não propicie erros devidos, por exemplo, à gravidade ou obstáculos de peças já impressas. Feito isso, o código gerado divide a peça em várias camadas, define o melhor caminho a ser percorrido



Filipe Gomes

Técnico em eletrônica, graduado em Direito e graduando em Engenharia Mecânica. Possui pós-graduação em docência superior. Projetista e desenhista 3D da TRON.

para a impressão, a quantidade de material a ser utilizado e estima o tempo de produção.

O passo seguinte é a inserção do código na impressora. Feito isso, a máquina irá realizar a calibração para definir as coordenadas iniciais e irá realizar os deslocamentos correspondentes nos três eixos para preencher sua base com o material de impressão. Há diferentes formas como processo de criação ocorre, sendo as mais conhecidas: a sinterização seletiva a laser (SLS), que utiliza partículas de metal ou plástico como material, e um laser e um rolo geram o objeto; a estereolitografia (SLA), que utiliza

resina líquida como matéria-prima e uma luz ultravioleta molda o produto; e a impressão por fusão e depósito (FDM), que utiliza filamentos de polímeros.

As impressoras utilizadas pela DRAYO Technologies utilizam esse último processo, no qual o polímero é puxado pelo bico injetor aquecido da impressora, sendo derretido e depositado em camadas, conforme o movimento da máquina. Buscando contribuir com o desenvolvimento sustentável, a empresa escolheu como polímero o poliácido láctico (PLA), que é biodegradável, reciclável e possui boas propriedades mecânicas.



Mário Brito

Graduando em Ciência da Computação na UESPI/ Parnaíba. Atualmente auxilia no setor de comunicação da TRON.

A segunda edição do ArtTRON ocorreu entre os dias 13 a 16 de setembro de 2017, no pátio principal e na quadra da Universidade Federal do Piauí - Campus Ministro Reis Velloso, em Parnaíba-PI. A UFPI ao sediar esse evento reforça um de seus intuitos, o da integração de pais, alunos, universitários e visitantes em geral com a comunidade acadêmica, em um ambiente que congrega a arte e a tecnologia.

Realizado pela primeira vez em 2016, o ArtTRON apresentou para Parnaíba esse movimento de inserção tecnológica a crianças e jovens, associada com aspectos culturais e educacionais. Nesta perspectiva, a equipe da TRON Ensino de Robótica Educativa, startup nascida da DRAYO Technologies, auxiliou essa mudança de paradigmas, especialmente com a inserção de sua metodologia de ensino, o Método TRON.





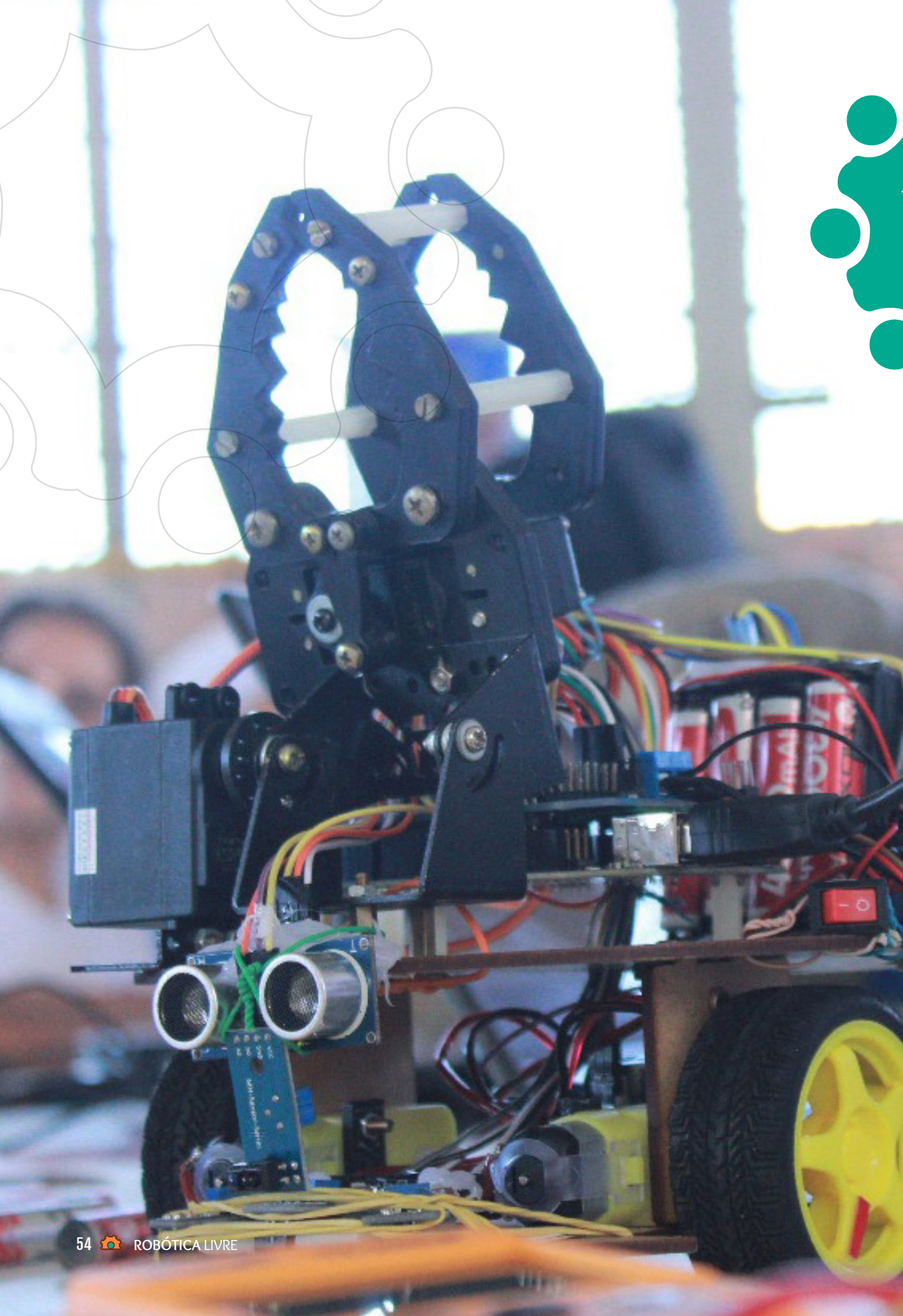
Assim, a partir de janeiro de 2017, várias instituições educacionais passaram a contar com o Método TRON em sua grade de ensino. As escolas ao utilizarem atividades e técnicas de robótica no ensino, propiciam o aprimoramento da capacidade intelectual, concentração e habilidades sociais de crianças e jovens nas disciplinas tradicionais.



A segunda edição do evento trouxe números surpreendentes, seja em relação à quantidade de visitantes, ou de equipes que competiram na etapa estadual da OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica), batendo as estatísticas do ano anterior. Cidades como Picos, Teresina, Bom Jesus, Cocal, Esperantina, Luís Correia e Parnaíba tiveram grande destaque no evento através de suas equipes representantes, competindo tanto nas etapas de nível 1 (mais dinâmica) como

de nível 2 (mais complexa). Teresina, como grande polo educacional, garantiu duas de suas equipes para participar das etapas nacionais da competição, a ser realizada em Curitiba - PR, entre os dias 7 e 10 de novembro.

Além das disputas nas pistas de robôs, diversas palestras e feira de ciências com a apresentação de protótipos, o ArtTRON contou com a participação de um dos grandes nomes da tecnologia no contexto piauiense, o empresário Ney Paranaguá de Carvalho, Doutor em Ciências da Computação pelo Instituto de Computação da Universidade Federal Fluminense, apresentando de forma bem dinâmica a ruptura que a tecnologia tem ocasionado nas sociedades desde os séculos passados. O palestrante, Francisco Marcelino Almeida de Araújo, mestre em Biotecnologia







pela Universidade Federal do Piauí – Campus Ministro Reis Velloso e coordenador do grupo de pesquisa em Automação, Robótica e Sistemas Inteligentes (LABIRAS - Laboratory of Intelligent Robotics, Automation and Systems) do Campus IFPI em Teresina, que palestrou sobre o movimento Crow Brawl - desde a Global Game Jam até a ImagineCup, enfatizando o quanto o desenvolvimento de jogos tem crescido exponencialmente. Por fim, o professor da UFPI, Gildário Dias Lima, Doutor em Física pela Universidade Federal Fluminense e um dos criadores do Método TRON de Ensino de Robótica Educativa, apresentou em sua palestra como a inserção da tecnologia necessita estar aliada a uma transformação cultural. Durante o evento, o professor Gildário Lima foi nomeado presidente do conselho estadual da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR).

O evento contou com área para exposição de obras artísticas, aliadas ao conceito de futuro e evolução tecnológica, além de espaços de diversão e interação por meio de jogos voltados ao universo da dança. Essa dinâmica e engajamento entre as pessoas é um dos objetivos buscados pelo evento, demonstrando que acima da competição entre as equipes o espírito esportivo prevalece. Sendo muito destacado no próprio ambiente do torneio, onde equipes que encontravam certos problemas em seus robôs eram auxiliadas por outras.

A equipe da TRON que participou intensamente desse encontro cultural-tecnológico, ao lado do reitor, vice-reitor e diretor da instituição, ficaram marcados pela proporção que o evento tomou, deixando claro que o Piauí pode e deve carregar essa bandeira de inovação e aplicação de conceitos. Ficou patente, por fim, que nosso estado, assim como grandes centros da região Sudeste, pode fazer robótica de maneira eficiente e impulsionar o Brasil a ser uma potência nesse ramo. Parabéns a todos que fizeram e fazem do ArtTRON um passaporte para novas descobertas nesse mundo em que a tecnologia não tem limites.





ARTTRON

Veja algumas fotos do evento. Veja mais em arttron.lanfpi.com



