

## **PROJETO MEGATRON: UM NOVO OLHAR NO ENSINO DE ELETRÔNICA E EMPREENDEDORISMO PARA O ENSINO MÉDIO**

*Elismar Ramos Barbosa – elismar@unipam.edu.br*  
UNIPAM – Centro Universitário de Patos de Minas  
Rua Major Gote, 808 – Caiçaras  
38702-054 – Patos de Minas – MG

*Raiane Carolina Teixeira de Oliveira – raiane@unipam.edu.br*  
UNIPAM – Centro Universitário de Patos de Minas  
Rua Major Gote, 808 – Caiçaras  
38702-054 – Patos de Minas – MG

*Fabio de Brito Gontijo – fabiobg@unipam.edu.br*  
UNIPAM – Centro Universitário de Patos de Minas  
Rua Major Gote, 808 – Caiçaras  
38702-054 – Patos de Minas – MG

*Thiago Vieira da Silva – thiagovs@unipam.edu.br*  
UNIPAM – Centro Universitário de Patos de Minas  
Rua Major Gote, 808 – Caiçaras  
38702-054 – Patos de Minas – MG

**Resumo:** Nas universidades brasileiras, particularmente no curso de Engenharia Elétrica ainda é notório o baixo índice de inclusão dos alunos devido ao grande número de disciplinas de cálculo, física e lógica de programação que o curso apresenta. Atualmente os alunos do ensino fundamental e médio necessitam de uma forma de aprendizado que envolva os conhecimentos teóricos adquiridos em aulas com a prática. Diante desse cenário o presente trabalho visa realizar aplicações gerais de eletrônica e empreendedorismo utilizando kits didáticos denominado Snap Circuits®, assim como o modelo de negócio utilizando a metodologia CANVAS, estimulando os alunos a ingressar nos cursos de engenharia e aumentando o índice de engenheiros no mercado de trabalho.

**Palavras-chave:** Engenharia. Eletrônica. Ensino. Empreendedorismo.

### **1 INTRODUÇÃO**

Segundo o levantamento realizado pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) com base em uma análise de dados do Ministério da Educação (MEC), em 2007, 105.101 estudantes ingressaram nos cursos de engenharia em instituições públicas e particulares. Cinco anos depois apenas 42,6% dos estudantes se formaram, ao todo, 57,4% desistiram da graduação (CNI, 2013). Esse índice é ainda maior para alunos que escolheram cursar a graduação em Engenharia Elétrica, de acordo com os dados do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA) no ano de 2012, enquanto no Brasil contabilizava cerca de 1.00.387 engenheiros registrados, deste total apenas 122.066, cerca de 12,16% são engenheiros eletricitistas. (PINTO, 2012).

Pesquisas realizadas pelo Instituto Lobo para o Desenvolvimento da Educação, a Ciência e da Tecnologia afirma que as principais vertentes para o baixo índice de formação na área de engenharia é a deficiência na formação básica dos estudantes em matemática e ciências, o baixo conhecimento das funções exercidas na área de engenharia e a desmotivação provocada pela falta de experiências práticas durante a fase inicial de aprendizagem. (CARVALHO MELO, 2013).

Neste contexto, visando reduzir a desmotivação dos alunos do ensino médio que escolhem cursar a graduação em engenharia e com a finalidade de aproximar a realidade apresentada na teoria pelas escolas em relação aos conceitos práticos aplicados no ensino superior são desenvolvidos projetos que visa o ensino prático da eletrônica, aplicando conceitos sobre empreendedorismo para alunos de escolas públicas e privadas.

Araújo e Abid (2003) ao fazerem um estudo a respeito da utilização de experimentação como estratégia no ensino de física, no que diz respeito ao grau de direcionamento, classificam as atividades em três grupos: demonstração, verificação e investigação, os quais podem ser utilizados quando houver um experimento.

Salienta-se ainda que o uso de atividades experimentais, como estratégia de ensino na disciplina, é considerado por muitos professores como uma das melhores maneiras para diminuir as dificuldades no ensino e aprendizagem de modo significativo e consistente. (ARAÚJO; ABID, 2003).

A importância das atividades experimentais para o ensino educacional básico também foi relatada por Borges (2002), por acreditar que esse método de aprendizagem permite a mobilização do aprendiz, tirando-o da passividade. O autor considera que a riqueza das atividades experimentais pode proporcionar aos estudantes o manuseio de coisas e objetos num exercício de simbolização ou representação, para se atingir a conexão com as atividades que o aluno irá desenvolver profissionalmente no futuro.

Segundo o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2018), as práticas extracurriculares sobre educação empreendedora para o ensino médio têm o objetivo de colaborar para o desenvolvimento integral dos jovens, procurando estimular o protagonismo juvenil, sensibilizar e preparar os estudantes para os desafios do mundo do trabalho, instigando-os a identificarem oportunidades e planejarem seu futuro por meio de atitudes empreendedoras.

A formação de jovens empreendedores estimula nos participantes o desenvolvimento das características do comportamento empreendedor. As atividades orientam os estudantes a reconhecer seu potencial realizador e os incentiva a desenvolver uma postura empreendedora, para que planejem o futuro procurando encontrar e aproveitar oportunidades de integração no mercado de trabalho ou na criação do seu próprio negócio, caso seja esta sua opção.

Com intuito de desenvolver o interesse dos alunos das escolas públicas e privadas do município de Patos de Minas- MG pelas áreas de engenharia e empreendedorismo, foi desenvolvido um projeto denominado PROJETO MEGATRON, que têm como prioridade o estudo da eletrônica através de *kits* didáticos como base em microcontroladores e componentes eletrônicos. Esses *kits* possuem uma gama de abordagem extremamente abrangente e podem ser utilizados em diversas áreas da educação. Segundo Freita *et al* (2017), os *kits* que possuem diversos componentes eletrônicos ajudam a desenvolver a imaginação, criatividade, habilidades de autoaprendizagem das crianças e jovens.

Desta forma tem-se um projeto interdisciplinar onde o aluno aplica de forma prática o conteúdo visto e em sala de aula proporcionam a curiosidade pela investigação, o que leva ao desenvolvimento intelectual do aluno.

O presente trabalho visa realizar aplicações básica de eletrônica e empreendedorismo através dos *kits Snap Circuits®* e a ferramenta de modelo de negócio CANVAS, com o

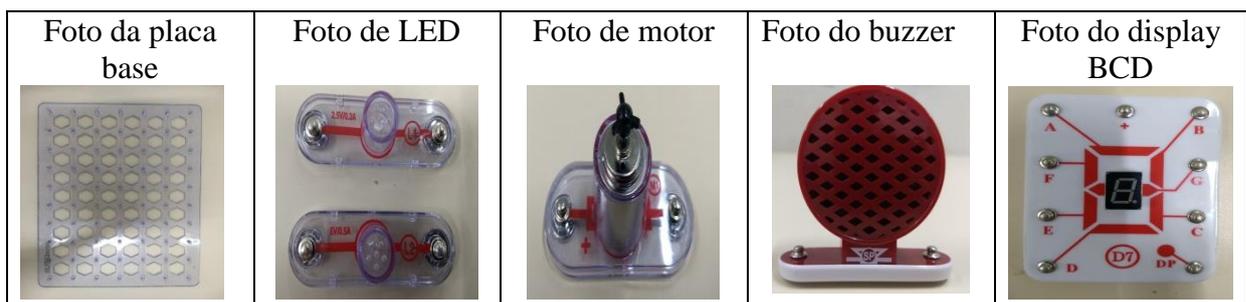
objetivo de dinamizar as técnicas de ensino e aprendizagem dos alunos de escola pública e privada, levando os estudantes a uma mudança de visão sobre as engenharias e as ciências exatas. O projeto é desenvolvido pelos alunos e professores do curso de Engenharia Elétrica do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.

## 2 KIT'S SNAP CIRCUITS

Os kits *Snap Circuits*® é uma linha de kits eletrônicos fabricados pela empresa Elenco Electronics, o qual os componentes vêm de diversos tamanhos, podendo oferecer uma variedade de experiências. Estes kits foram doados para o laboratório de eletrônica do Centro Educacional de Patos de Minas - UNIPAM pela IEEE (*Institute of Electrical and Electronic Engineers*)<sup>1</sup>.

Os kits do *Snap Circuits*® ajudam a desenvolver a imaginação, criatividade, habilidades de autoaprendizagem, habilidade *hands-on*, podendo estimular o interesse dos adolescentes. Estes kits de descoberta de circuitos eletrônicos contém partes como bateria, LED, alto-falante, motor, *buzzer*, interruptor de botão, resistor fotossensível, *display*, interruptor de somatizado, campainha musical, voz-lâmpada controlada, entre outros, podendo construir mais de 700 experiências eletrônicas. Tais componentes podem ser vistos na Figura 1.

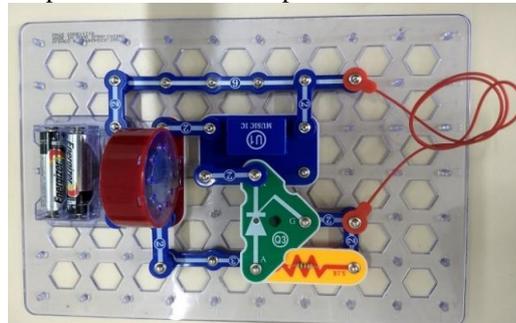
Figura 1 – Imagens dos componentes do kit *Snap Circuits*®



Fonte: os autores, 2018.

É possível criar circuitos de alarme, circuito integrado de música, alto-falante, entre outros, através de encaixe entre as peças na grade de plástico (placa de base) sem necessidade de solda. Na Figura 2 pode ser observado um exemplo de uma experiência montada a partir do manual.

Figura 2 – Exemplo de circuito feito a partir do manual do *Snap Circuits*®



Fonte: os autores, 2018.

<sup>1</sup>Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos - Entidade técnico-profissional, fundada em 1884, no Estados Unidos, responsável pela definição de padrões mundiais para dispositivos elétrico e eletrônicos.

Neste exemplo da Figura 2 é demonstrado a montagem de um circuito o qual tem como função tocar uma música assim que for ligado o circuito.

No manual que acompanha o *Snap Circuits*®, conforme pode ser visto na Figura 3, há diagramas de circuitos ilustrados com instruções de orientação, que incentiva os adolescentes a montar diversos circuitos e ajudá-los a compreender a aplicação de diferentes componentes eletrônicos, cada peça é numerada para tornar fácil identificá-los. Esses componentes se combinam para criar placas de circuito de trabalho assim como os encontrados dentro de televisores, rádios, e outros dispositivos eletrônicos.

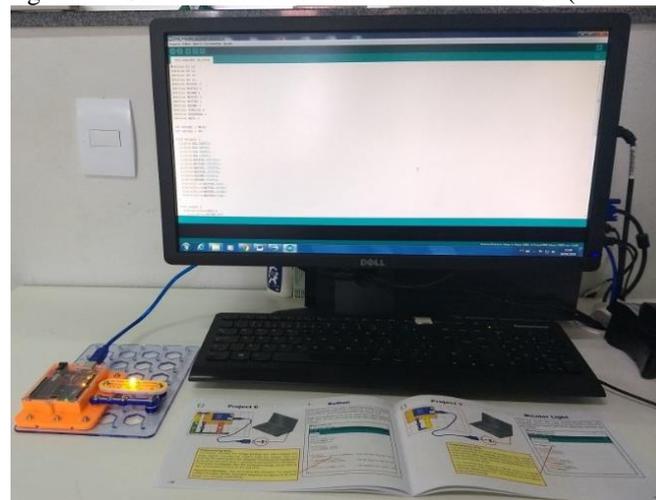
Figura 3 – Manual do kit *Snap Circuits*®



Fonte: os autores, 2018.

Também há o kit *Snapino*, o qual proporciona ao estudante criar plataformas de código aberto (*hardware* e *software*) facilitando o contato com eletrônica aplicada e com programação, faz-se o uso do *software* IDE (*Integrate Development Environment*). Na Figura 4 pode ser observado um circuito montado com o Snapino.

Figura 4 – Circuito montado com Microcontrolador (Arduíno)



Fonte: os autores, 2018.

Utilizando os kits *Elenco Snap Circuits*® os alunos aprendem sobre os circuitos eletrônicos usando uma abordagem prática para experimentar o excitante e criativo campo da eletrônica. Essas ferramentas versáteis, juntamente com o entusiasmo e a experiência dos

membros do projeto são usadas para demonstrar as diversas aplicações de circuitos e motivar jovens estudantes a explorar o campo de dispositivos eletrônicos.

O Projeto MEGATRON trabalha com alunos das escolas públicas e privadas, ensinando primeiramente a eletrônica, buscando montar circuitos práticos e resolvendo problemas no cotidiano como sensor de presença, luminosidade, entre outros, para que, posteriormente, estes problemas possam virar soluções. Neste sentido, trabalhando as dores do mercado inicia-se o trabalho de empreendedorismo, através do modelo de Negócios CANVAS.

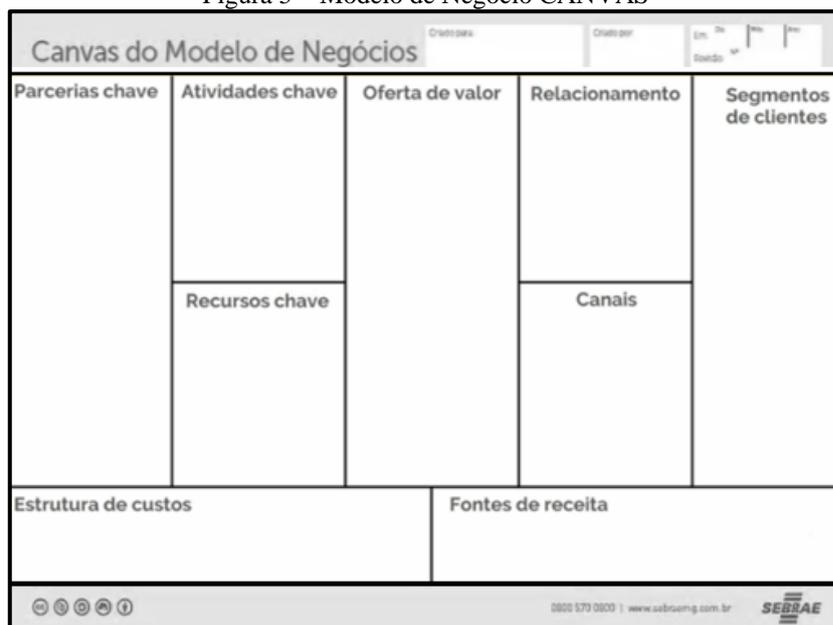
### 3 DESIGN THINKING E O MODELO DE NEGÓCIO CANVAS

O período inicial do empreendedorismo é focado na ideação e desenvolvimento do modelo de negócio escolhido pelos alunos, usando os conceitos aprendidos sobre eletrônica, através da metodologia *Design Thinking* é desenvolvido através de uma multidisciplinaridade entre os alunos e professores da instituição promotora e receptora do Projeto MEGATRON, onde todos os envolvidos no projeto devem participar desta etapa, a qual acontecerá no espaço definido pela instituição.

O *Design Thinking* ensina aos alunos que as melhores soluções são aquelas que são motivadas por empatia e centradas nos usuários dos problemas. Ao compreender a perspectiva de que uma resposta a um problema só é bom quando o usuário final descobre que ela é, os alunos ganham uma segunda e valiosa ferramenta contrapondo às metodologias existentes, empíricas ou baseadas em lógica, a que eles estão acostumados, o modelo de negócios denominado CANVAS.

O *Business Model CANVAS* é uma metodologia criada em meados dos anos 2000 pelo Suíço Alex Osterwalder durante sua tese de doutorado na prestigiada HEC Lausanne, e Yves Pigneur. O CANVAS, conforme pode ser visto na Figura 5, é um esquema visual que possibilita criar modelos de negócios, o qual permite analisar nove elementos: proposta de valor, atividades chaves, recursos chaves, parcerias chaves, relacionamento com clientes, segmentos de clientes, canais de distribuição, estrutura de custos e fontes de receitas (HSM, 2017).

Figura 5 – Modelo de Negócio CANVAS



Fonte: SEBRAE, 2018.

Apesar de ser muito comum o uso do CANVAS em *startups* e novos negócios, com o objetivo de definir um modelo de negócios, o CANVAS também é ótimo para empresas já em operação, podendo se diferenciar da concorrência, inovando em produtos e serviços.

Conforme Osterwalder e Pigneur (2011, p. 15) o conceito CANVAS “já foi aplicado e testado em todo o mundo e já é utilizado por grandes organizações como IBM, Ericsson, Deloitte, Public Works, o governo do Canadá, entre outras”.

Os participantes do Projeto MEGATRON recebem orientações de como empreender com profissionais aptos, formam grupos e desenvolvem ideias inovadoras, desenvolvendo CANVAS e ao final do projeto apresentam suas ideias para grandes empresários em forma de batalha de *Pitch*.

#### 4 METODOLOGIA PARA APLICAÇÃO DE ATIVIDADES

O Projeto MEGATRON tem o intuito de levar a engenharia para fora da instituição utilizando *kits* didáticos de eletrônica da empresa Elenco Snap Circuits®. Com o foco em estudantes de escolas públicas e privadas o projeto visa proporcionar uma nova ótica sobre a engenharia e todas as ciências exatas correlatas de maneira distinta da que, geralmente, lhes é passada e, assim, possam ver, na engenharia, um caminho factível de realização profissional e pessoal.

Para atingir tal propósito, foi desenvolvido um plano de aula sobre eletrônica e empreendedorismo, vinculado com a matemática, física e social necessário para o desenvolvimento dos alunos.

O Projeto MEGATRON visa principalmente à disciplina de física, do ensino médio, sendo regido pelas normas da PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) e LDB/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, 1996). Vale ressaltar que o claro entendimento estabelecido pela LDB do caráter do Ensino Médio como etapa final da Educação Básica, complementando o aprendizado iniciado no Ensino Fundamental, foi um primeiro referencial sobre o qual se desenvolveu a presente proposta.

A LDB/96, ao considerar o Ensino Médio como última e complementar etapa da Educação Básica, e a Resolução CNE/98, ao instituir as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, que organizam as áreas de conhecimento e orientam a educação à promoção de valores como a sensibilidade e a solidariedade, atributos da cidadania, apontam de que forma o aprendizado de Ciências e de Matemática, já iniciado no Ensino Fundamental, deve encontrar complementação e aprofundamento no Ensino Médio.

Os conteúdos a serem abordados que forem sobre conceitos científicos da elétrica e eletrônica deverão, obrigatoriamente, ter um experimento que os demonstre na prática. Para melhor imersão dos alunos no conteúdo, recomenda-se aos professores que contem a história envolvida em todos os conteúdos passados, de forma que eles percebam que tudo desenvolvido pela ciência foi desenvolvido por pessoas como eles.

Para proporcionar a maior interação entre os alunos da instituição receptora do projeto MEGATRON e a universidade, as aulas são ministradas no CENTRO UNIVERSITÁRIO DE PATOS DE MINAS – UNIPAM. As aulas acontecem no período diurno e em dia a ser combinado com a direção da instituição receptora e promotora, tendo uma duração de um semestre.

No Quadro I, pode-se observar melhor como os módulos estão divididos em unidades de forma a proporcionar um ensino gradual.

Quadro 1 - Turno dos cursos de engenharia

Módulos	Conteúdo
<b>Módulo I</b> Conteúdos a serem abordados	Apresentação do projeto;
	Explicação de como serão desenvolvidas as aulas, experimentos e projetos;
	Explicação dos componentes básicos do kit (fios, fontes, placa, etc);
	Elettricidade (Cargas elétricas, campo elétrico; Potencial Elétrico; Lei de Ohm; Ligação Série, paralelo; Leis de Kirschhoff;)
	Equipamentos de medição (Voltímetro; Amperímetro; Uso da Protoboard)
	Arduino.
<b>Módulo II</b> Desenvolvimento de Projeto	Ideação;
	Design Thinking;
	Modelo de Negócios CANVAS;
	Batalha de Pitch.

Fonte: os autores, 2018.

A fim de validar todo o processo é demonstrado o Modelo CANVAS de Negócios para que, o projeto possa ser validado mediante análise empresarial para solução de problemas, onde, os alunos estarão utilizando o FABLAB e Laboratório de Eletrônica ambos situados no Centro Universitário de Patos de Minas para prototipação final.

Os professores da instituição promotora se responsabilizarão como mentores do projeto, sendo que, ao final do mesmo, os grupos deverão desenvolver o protótipo proposto e apresentar como um modelo de negócio em forma de Batalha de *Pitch* para futuros investidores. Quanto à Batalha de *Pitch* os alunos fazem uma apresentação do protótipo desenvolvido e do modelo de negócio em três minutos, tempo este necessário para que todo o trabalho desenvolvido seja apresentado aos empresários.

## 5 RESULTADOS ESPERADOS

O Projeto MEGATRON visa o ensino através da prática no modelo PBL (*Problem Based Learn* – Aprendizado Baseado em Problemas), onde todas as aulas do projeto sempre estão vinculadas à prática de acordo com a PCN (2017), sendo as competências e habilidades esperadas no projeto são:

**Representação e comunicação:** [...] Compreender manuais de instalação e utilização de aparelhos; Utilizar e compreender tabelas, gráficos [...]; Apresentar de forma clara e objetiva o conhecimento apreendido [...]; Conhecer fontes de informações e formas de obter informações relevantes, sabendo interpretar notícias científicas.

**Investigação e compreensão:** [...] Identificar regularidades. Observar, estimar ordens de grandeza, compreender o conceito de medir, fazer hipóteses, testar; Conhecer e utilizar conceitos físicos. Relacionar grandezas, quantificar [...]; [...] Descobrir o “funcionamento” de aparelhos; Construir e investigar situações-problema, identificar a situação física [...]; Articular o conhecimento físico com conhecimentos de outras áreas do saber científico.

**Contextualização sócio-cultural:** Reconhecer a Física enquanto construção humana, aspectos de sua história e relações com o contexto cultural, social, político e econômico; Reconhecer o papel da Física no sistema produtivo [...]; Estabelecer relações entre o conhecimento físico e outras formas de expressão da cultura humana.

Vale ressaltar também que todo o ensino da eletrônica no Projeto MEGATRON é desenvolvido sempre vinculando às disciplinas dos alunos das escolas quanto à disciplina de física e matemática, para que os mesmos possam melhorar e aperfeiçoar na disciplina específica.

A Figura 6 foi fotografada durante a apresentação final do Projeto MEGATRON no auditório do bloco N, no UNIPAM. Na oportunidade foram apresentadas as ideias de diversos grupos e validação dos mesmos por empresários de Patos de Minas e região.

Figura 6 – Apresentação final do Projeto MEGATRON



Fonte: os autores, 2018.

Espera-se também que ao final do projeto o aluno, por convivência e aprendizado com professores e alunos do ensino superior, possa melhorar o comportamento, aprende a comunicar, a ter ideia e realizar apresentações.

Por fim, a ideia do projeto é desenvolver a capacidade de cada aluno de pensar criticamente e inovar, para ter conscientemente condições de tornar o mundo um lugar melhor, independentemente da carreira que escolherem.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Projeto MEGATRON possibilita o ensino da eletrônica e outras áreas da engenharia para alunos de escola pública e privada, sendo importante motivador e fundamentador na hora da escolha profissional. Um adolescente que conhece uma carreira e um campo de atuação apresenta uma visão mais ampla do processo de seleção profissional e poderá tomar a sua decisão de que curso fazer na universidade com mais propriedade. Além disso, é cientificamente comprovado que o uso de experimentos e estímulos visuais são importantes recursos para a assimilação de conteúdos e desenvolvimento da aprendizagem.

O Projeto MEGATRON, em 2018 está na terceira edição, sendo perceptível o crescimento dos alunos participantes, onde todos os participantes estão inseridos nas instituições de ensino superior do UNIPAM e demais faculdades.

Consegue-se perceber também que a aplicação do modelo CANVAS ajuda a facilitar o entendimento e a concepção dos alunos, possibilitando uma rápida integração e desenvolvimento de opiniões.

Nas Figuras 7 e 8 pode-se observar os alunos participantes do Projeto MEGATRON no momento inicial, quando os alunos de diversas escolas se agrupam para formarem os grupos de trabalhos (Figura 7) enquanto que, na Figura 8 os alunos estão trabalhando com o Modelo de Negócio CANVAS, tendo como suporte professores da instituição para validarem as ideias.

Figura 7 – Projeto Megatron



Fonte: os autores, 2018.

Figura 8 – Idealização dos Projetos



Fonte: os autores, 2018.

Portanto, esta iniciativa em utilizar o modelo de negócio juntamente com o ensino da eletrônica possibilita o aprendizado do aluno com o mundo da eletrônica e dos negócios, como também estimular os estudantes mais novos a aprofundar os seus conhecimentos teóricos e práticos. Desse modo, deseja-se continuar com este projeto em parceria com as escolas, a fim de atingir o máximo de alunos e conseguir, estimulando e empolgando cada estudante que estiver presente nas aulas.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Mauro S. T.; ABIB, Maria Lúcia V. S.. Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 25, n.2, p. 176, jun, 2003.

BORGES, A.T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dez. de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação. -. Brasília, p. 1-64, dez. 1996.

BRASIL, **Ministério da Educação. Diretrizes para a Educação Básica** . Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/busca-geral/323-secretarias-112877938/orgaos-vinculados-82187207/12992-diretrizes-para-a-educacao-basica>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

CARVALHO MELO M. B. L . PANORAMA DA EVASÃO NO ENSINO SUPERIOR BRASILEIRO: ASPECTOS GERAIS DAS CAUSAS E SOLUÇÕES Instituto Lobo para Desenvolvimento da Educação, da Ciência e da Tecnologia (2013)

CNI - Confederação Nacional das Indústrias (2013). Mais da metade dos estudantes abandona cursos de engenharia. Jul. 2013. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/agenciacni/noticias/2013/07/mais-da-metade-dos-estudantes-abandona-cursos-de-engenharia/> Acesso em: 17 abr. 2018.

FREITAS, Adriel de O. et al: In: COBENGE, XLV., 2017, Joinville. Robótica Educacional Como Ferramenta De Redução Da Evasão Nos Cursos De Engenharia Elétrica E De Computação, 2017. p. 1-12. v.

HSM. O “CANVAS” do modelo de negócios. Disponível em: <<https://experience.hsm.com.br/posts/o-CANVAS-do-modelo-de-negocio>>. Acesso em: 27 de março de 2018.

OSTERWALDER, Alexander. **Business Model Generation – Inovação em Modelos de Negócios:** um manual para visionários, inovadores e revolucionários / Alexander Osterwalder, Yves Pigneur. – Rio de Janeiro, RJ: Alta Books, 2011.

PINTO, Harley. Revista IETEC - TecHoje. Disponível em: <[http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe\\_artigo/1303](http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/1303)>. Acesso em: 17 de abril de 2018

RESOLUÇÃO CEB Nº 3, DE 26 DE JUNHO DE 1998 : Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. . Brasil: [s.n.], 1998. 1 a 7 p.

SEBRAE. Educação Empreendedora no Ensino Médio. Disponível em: <<http://www.sebraepr.com.br/PortalSebrae/programas/Educa%C3%A7%C3%A3o-Empreendedora-no-Ensino-M%C3%A9dio>>. Acesso em: 05 abr. 2018.

## **MEGATRON PROJECT: A NEW LOOK AT THE EDUCATION OF ELECTRONICS AND ENTREPRENEURSHIP FOR MIDDLE SCHOOL**

***Abstract:** In the Brazilian universities, particularly in the electrical engineering course, it is still notorious the low enrollment rate of students due to the large number of computational, physical and logic programming disciplines that the course presents. Currently, elementary and middle school students need a way of learning that involves the theoretical knowledge acquired in lessons with practice. In view of this scenario, the present work aims to introduce general applications of electronics and entrepreneurship using didactic kits called Snap Circuits® and business model using the methodology Design Thinking with the aim of dynamizing teaching-learning techniques with the aim of encouraging students to join in engineering courses, increasing the number of engineers in the job market.*

***Key-words:** Engineering. Electronics. Teaching. Entrepreneurship.*