



Plano de Trabalho

Brasília
2016



Sumário

	Página
1 Introdução	1
2 Sobre	2
3 Objetivos	3
4 Recursos	4
4.1 Materiais	4
4.2 Não Materiais	5
4.3 Maleta de Eletrônica	5
5 Processo Seletivo	6
5.1 Voluntários UnB	6
5.2 Instituição de Ensino	6
5.3 Alunos	7
6 Regras	9
7 Forma de Avaliação	10
8 Cronograma de Atividades	11
8.1 Período Pré-Aula	11
8.2 Período de Aulas, em si	11
8.3 Período de Desenvolvimento de Projetos	14
8.4 Período Pós-Aula	14
9 Indicadores de Sucesso	15

1 Introdução

Partimos da premissa de que a educação científica e tecnológica deve ser considerada como um elemento estratégico dentro de um plano de desenvolvimento do país. Os efeitos de tal educação são: (a) mão-de-obra capacitada a ocupar postos de trabalho que requerem conhecimentos tecnológicos avançados; (b) inovações que contribuem para o bem-estar social e geram renda para o país; e (c) uma população capaz de pensar criticamente a respeito dos fenômenos naturais que a cercam. Entre as áreas de conhecimento que podem ser consideradas em um projeto de educação científica e tecnológica estão: Física, Química, Matemática, Biologia, Ciência da Computação, Ciência da Informação, Ciências Atuariais, Engenharia de Computação, Engenharia Elétrica, Engenharia Eletrônica, Engenharia Mecânica, Engenharia Civil, Engenharia Acústica, Engenharia Aeroespacial, Astronomia, Nanotecnologia, Física Nuclear, Robótica, Bioquímica, Biomecânica e Bioinformática. Essa lista não esgota todas as possibilidades, mas representa um conjunto de disciplinas bastante significativo no contexto deste documento.

Considerando que a educação científica deve ser iniciada nas primeiras séries do sistema educacional, um esforço verdadeiro voltado ao estímulo das instituições de ensino médio e fundamental nessa direção pode representar um passo decisivo para o desenvolvimento do país.



2 Sobre

O *Projeto Electron* surgiu da iniciativa do *Ramo Estudantil do Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos (IEEE)* da *Universidade de Brasília (UnB)*, no primeiro semestre de 2012. A *Sociedade de Dispositivos Eletrônicos (EDS, do inglês)* realizou uma doação de *kits* didáticos de eletrônica básica, explicados a seguir, com o objetivo de utilizá-los como ferramentas em aulas dinâmicas de eletrônica.

Foi decidido utilizar os *kits* no desenvolvimento de um projeto que expandisse o conhecimento da eletrônica para além da universidade, objetivando aqueles que ainda não entraram: os estudantes de ensino médio e fundamental. Este conhecimento incentivaria, ainda mais, ou desenvolveria o interesse de tais estudantes pela engenharia ou quaisquer outra ciência exata correlata. Refinou-se aos estudantes de escolas públicas, por não terem tantas oportunidades de acesso a estas tecnologias e para demonstrar que são capazes como quaisquer outro aluno, independente do sistema e da instituição de ensino.

Para a realização deste projeto, o *Ramo Estudantil* desenvolveu um plano de aulas sobre eletrônica, incluindo conhecimentos matemáticos e físicos requeridos. Este plano de aula está incluído neste documento.

No primeiro semestre de 2016, foi criada o *Capítulo Estudantil de Educação (EdSoc)* com o intuito de englobar o *Projeto Electron* e outros projetos, atuais e futuros, servindo como uma base formal para todos os projetos envolvidos, todos com ênfase na educação.

*" Ninguém nasce feito,
é experimentando-nos no mundo
que nós nos fazemos "*
(Paulo Freire)

3 Objetivos

O *Projeto Electron* almeja aprimorar algumas questões relacionadas as 4 (quatro) esferas envolvidas, sendo eles:

- **Ramo Estudantil:**

1. Promover as atividades do *Ramo Estudantil* e do *IEEE*;
2. Estimular o ingresso de estudantes como voluntários do mesmo;
3. Expandir a ligação do *Ramo Estudantil*, através da *EdSoc*, com as instituições de ensino e com as instituições ligadas a educação brasileira.

- **Instituição de Ensino:**

1. Estimular uma maior ligação com as universidades;
2. Tornar mais dinâmico o ensino das ciências exatas.

- **Professores Voluntários:**

1. Estimular um conhecimento teórico e prático mais profundo em eletrônica;
2. Aprofundar a ligação da universidade com a sociedade;
3. Estimular habilidades pedagógicas de forma efetiva;
4. Estimular um maior senso de: grupo, liderança e responsabilidade;
5. Estimular a capacidade de aprendizado de caráter independente e proativo.

- **Estudantes Participantes:**

1. Expandir o interesse pelas engenharias e ciências exatas correlatas;
2. Direcionar o aprendizado de ciências exatas relacionadas à eletrônica;
3. Estimular uma maior visão interdisciplinar, de forma a saber quais são as relações dos conhecimentos adquiridos com as outras formas de conhecimento e a vida prática;
4. Estimular o ingresso profissional na área das engenharias ou ciências exatas correlatas;
5. Estimular um maior senso de: grupo, liderança e responsabilidade;
6. Estimular a capacidade de aprendizado de caráter independente e proativo.

4 Recursos

Visando êxito nas atividades realizadas nas instituições de ensino, o *Projeto Electron* demanda recursos, tanto ferramentais como humanos, sendo descritos a seguir. Independente do tipo de recurso necessário, há os fornecidos pelo projeto e os fornecidos pela instituição, sendo segmentados no início da parceria.

4.1 Materiais

São caracterizados como recursos materiais todo e qualquer recurso econômicos de natureza tangível, ou seja, são os recursos comerciáveis que possibilitam a construção física dos diversos tipos de objetivos.

- Do projeto
 - Fichas de inscrição, processo seletivo de alunos participantes;
 - 1 (uma) maleta de eletrônica, explicado mais adiante, para cada grupo de 3 (três) alunos, participantes do projeto;
 - Específicos para cada aula, extra kit, detalhados nos roteiros;
 - *Notebook*, com as apresentações das aulas.
- Da instituição de ensino
 - Sala de aula com 1 (uma) bancada, ou mesa grande o suficiente, para cada grupo de 3 (três) alunos, participantes do projeto;
 - Projetores, para exposição de materiais virtuais;
 - Quadro, para giz ou caneta marcadora;
 - Giz ou caneta marcadora;
 - Apagador, específico para o quadro utilizado.

4.2 Não Materiais

São caracterizados como o complemento dos recursos materiais, ou seja, são os recursos que não se pode comprar para alcançar os objetivos, como: pessoas, tempo;

- Do projeto
 - 1 (um) Professor voluntário, do *Ramo Estudantil*, para cada grupo de 3 (três) alunos, participantes do projeto;
 - 2 - 3 (duas a três) Horas semanais, excluindo o tempo dedicado à preparação do ambiente da aula, tanto dos professores voluntários quanto dos alunos participantes, para a realização do projeto
- Da instituição de ensino
 - Apoio da Direção;
 - 1 (um) Professor responsável pelo o projeto na instituição.

4.3 Maleta de Eletrônica



As maletas utilizadas são da *Snap Circuits*¹, conforme demonstrado na Figura 1, que foram disponibilizadas, através de doação, pela *Electron Devices Society* (EDS) do IEEE.

Na maleta há os componentes eletrônicos básicos, como: resistores, capacitores e chaves; mas há alguns mais avançados. Possui mais de 600 experimentos catalogados.

Figura 1: Maleta Utilizada

¹Para maiores informações, acesse: <http://www.snapcircuits.net/>

5 Processo Seletivo

Esta seção é responsável por expor as especificidades nas formas de ingresso de: novos professores voluntários e alunos participantes; e novas instituições de ensino.

5.1 Voluntários UnB

Quanto aos voluntários, há um processo seletivo organizado, em parceria com a *EdSoc*, anualmente no primeiro semestre letivo do ano.

Há uma divulgação do projeto através das redes sociais da UnB, assim como a exposição de cartazes ao longo da UnB, além disso há palestras expositiva e explicativa sobre o projeto, tanto nas aulas de introdução de algumas engenharias e exatas quanto uma geral, aberta a todos os estudantes interessados.

São abertas 3 (três) semanas para as inscrições dos alunos; mais 2-3 (duas ou três) semanas para a seleção, através de dinâmicas em grupos; com isso, são selecionados os candidatos.

Aos selecionados, é exposto o **Termo de Compromisso**, que deve ser assinado, havendo concordância com os termos, sinalizando o ingresso do selecionado ao corpo de professores voluntários. Em paralelo, os selecionados recebem um treinamento interno sobre: linguagem corporal e oratória, para saberem como se postar nas aulas; e sobre o conteúdo e metodologia aplicados no projeto, visando um nivelamento do conhecimento e garantindo que o professor tenha conhecimento sobre aquilo que explicará nas aulas.

5.2 Instituição de Ensino

Quanto às instituições, há dois caminhos iniciais: ou a instituição se comunica com o projeto ou o contrário; mas a partir disso, o procedimento é o mesmo.

Há uma reunião com o responsável pela instituição, é esperado o Diretor, onde é exposto o projeto, assim como suas regras, além das obrigações da instituição perante o projeto:

- Fornecimento dos recursos básicos, descritos na seção apropriada;
- Fornecimento de alimentação aos seus estudantes, para a pausa entre as aulas do projeto;

- Fornecimento de transporte aos seus estudantes, caso haja um evento planejado ou organizado pelo projeto. Tal projeto deve ser exposto com antecedência suficiente, de preferência no início do período de aulas.

Em concordância com tais pontos, a instituição assina o **Termo de Compromisso**, sinalizando que concorda com os pontos apresentados e que está disposta a oferecer o projeto no seu espaço físico, além de nomear um professor responsável pelo projeto na instituição.

5.3 Alunos

Quanto aos alunos, há uma apresentação do projeto aos estudantes, num espaço de tempo acordado entre a instituição e o projeto. Em seguida, é disponibilizada a ficha de inscrição aos alunos da instituição.

Na ficha, o aluno deve expor seu interesse, ao *Ramo Estudantil*, por intermédio da *EdSoc*, em participar do *Projeto Electron*. Para tal, a ficha conterá os seguintes itens:

- **Resumo** das atividades do projeto;
- **Cronograma** do projeto;
- **Regras** do projeto;
- **Forma de Avaliação** do desempenho.

Além disso, será solicitado as seguintes informações:

1. **Nome completo**, identificação básica do estudante;
2. **E-mail**, principal meio de comunicação;
3. **Facebook**, para participação do grupo do projeto, visando uma maior socialização entre todos os envolvidos;
4. **Pesquisa pré-projeto**, para aquisição de informações sobre a disposição dos alunos, numa escala de 0 a 10, como:



Plano de Trabalho

- Interesse em engenharia ou ciências exatas correlatas;
- Conhecimento em matemática;
- Conhecimento de física, em especial para a elétrica e a eletrônica;
- Trabalho em equipe;
- Estudo fora das aulas.

Para os alunos selecionados será exigido a assinatura do **Termo de Compromisso** pelo responsável legal do estudante, reconhecendo que o estudante participará de um projeto na instituição de ensino, de maneira efetiva, e, por isso, deve respeitar as regras do projeto.

6 Regras

As seguintes regras devem ser obedecidas por todas as partes envolvidas, ou seja: instituição de ensino, professores voluntários e alunos do projeto. As regras são:

- **Artigo 1º:** Os alunos do projeto e professores voluntários devem se tratar com respeito mútuo;
- **Artigo 2º:** Os professores voluntários e alunos do projeto cumprirão seus compromissos, salvo imprevistos, que deverão ser informados imediatamente;
- **Artigo 3º:** Os professores voluntários deverão se comprometer a ministrar aulas de alta qualidade, isto é levando em consideração as dificuldades dos alunos, sanando-as com um ritmo factível à realidade de ensino da instituição receptora;
- **Artigo 4º:** A instituição receptora se compromete a fornecer, caso os possua, os recursos que forem solicitados de antemão pelo ramo estudantil IEEE;
- **Artigo 5º:** Os alunos do projeto se comprometem a não danificar os recursos do *Ramo Estudantil IEEE* e da instituição receptora;
- **Artigo 6º:** Caso ocorra dano a patrimônio da instituição receptora ou a patrimônio do *Ramo Estudantil IEEE* por falta de responsabilidade, o aluno responsável deverá ressarcir o dano, com as opções: material correspondente; pagamento do conserto; ou, ainda, pagamento de um valor em comum acordo das partes;

7 Forma de Avaliação

Como ao final do projeto há a entrega do certificado de participação com êxito é preciso estabelecer como este êxito será mensurado. Para isso, há os seguintes critérios básicos:

1. Presença em sala de aula;
2. Comportamento;
3. Projetos;
4. Tarefas de casa.

Os critérios foram enumerados na sequência, aconselhada, de prioridade a ser observada pelos professores voluntários. Visto que o primeiro indica um interesse do aluno em participar do projeto; o segundo indica que, independente da área profissional que for seguir, o aluno tem boa educação e poderá, muito provavelmente, melhorar a vida da sociedade; o terceiro indica que o aluno compreendeu o assunto e conseguiu transformá-lo numa aplicabilidade; e por fim, o quarto indica que o aluno se comprometeu a absorver o conteúdo.

Vale ressaltar que o primeiro item é um parâmetro para **reprovação automática**; caso o aluno, sem justificativa aceitável, falta mais do que 25% (vinte e cinco porcentos) das aulas.

8 Cronograma de Atividades

O *Projeto Electron* possui o cronograma de atividades conforme demonstrado na Figura 2. As atividades descritas são as exercidas na instituição de ensino, após o processo seletivo e a confirmação da parceria. São, ainda, subdivididas em: **a)** período pré-aula; **b)** período de aula, em si; **c)** período de desenvolvimento de projetos; e em **d)** período pós-aula, todos os períodos serão detalhados.

Cronograma das Atividades															
nº	Atividade	Semana													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Promoção do Projeto														
2	Recolhimento das Fichas de Inscrição														
3	Aulas														
4	Desenvolvimento de Projetos														
5	Apresentação de Projetos														

Figura 2: Cronograma de Atividades do Projeto Electron

8.1 Período Pré-Aula

O período pré-aula é compreendido com as 2 (duas) primeiras semanas do projeto na instituição e ocorrem as seguintes atividades:

- **Promoção do Projeto:** Esta atividade destina-se a apresentação do projeto ao seu público-alvo, estudantes de escolas públicas nos anos finais do ensino fundamental. Há um acordo com a instituição para ajustar quando e como esta atividade acontecerá, se será num tempo de aula ou contraturno ou, ainda, se será em cada sala ou será sedido um auditório;
- **Recepção das fichas de inscrição:** Os alunos que se interessarem pelo projeto terão todo o período pré-aula para o envio da ficha de inscrição, que será avaliada ao final desse período.

8.2 Período de Aulas, em si

O período das aulas está compreendido entre as semanas 3 (três) e 13 (treze) e é caracterizado pelo o ensino dos conceitos básicos da eletrônica. As aulas construídas, tanto roteiro quanto apresentação, são as bases para os professores voluntários, mas estes podem alterar a abordagem, desde que não

prejudique o andamento do projeto, ou seja: que não torne as aulas superficiais e vazias ou que não fuga do foco na eletrônica.

Todo conteúdo abordado no projeto possui uma carga teórica, uma analogia com o cotidiano e um experimento; dessa forma, os alunos aprenderão o conteúdo de uma maneira mais ativa e poderá observar o mundo que lhe cerca de uma maneira mais crítica.

De modo reduzido, as aulas estão separadas como:

- **Aula 01**

1. Explicação dos componentes básicos das maletas, descrita na Seção de Recursos;
2. Cargas Elétricas;
3. Corrente Elétrica;
4. Diferença de Potencial;
5. Condutividade;
6. Associações.

- **Aula 02**

1. Comportamento da Tensão e da Corrente, nas associações;
2. Resistores;
3. Lei de Ohm;
4. Multímetro;
5. Sentido da Corrente;
6. Associação, aplicada aos resistores.

- **Aula 03**

1. Capacitores;
2. Associação, aplicada aos capacitores;
3. Capacitor caseiro;

- **Aula 04**

1. Finalização do capacitor caseiro, se necessário;
2. Circuitos com resistores e capacitores;
3. Transistores;

- **Aula 05**

1. Linhas de campo;
2. Bússula na Terra;
3. Bússula caseira;
4. Indução dos elétrons;

- **Aula 06**

1. Indutor;
2. Transformador;
3. Motores;
4. Motor caseiro;

- **Aula 07**

1. Circuitos Integrados;
2. Protoboard;
3. Circuitos já construídos, agora na protoboard;
4. Amplificadores;

- **Aula 08**

1. Fontes de Alimentação;
2. Desenvolvimento de Projetos;

- **Aula 09 e 10**

1. Desenvolvimento de Projetos;



8.3 Período de Desenvolvimento de Projetos

Período dedicado ao desenvolvimento de projetos, tanto ao longo das aulas quanto nas 2 (duas) últimas aulas. Incentiva-se a execução de projetos de nível fácil a médio, devido ao tempo que há para todo o seu desenvolvimento. Há sugestões de projetos, tanto pelos professores voluntários quanto pelos alunos, que representam soluções para os problemas do cotidiano, visando reforçar como a eletrônica é importante para um mundo melhor.

8.4 Período Pós-Aula

Período decidido à exposição dos projetos desenvolvidos pelos alunos participantes aos demais estudantes da instituição. Além disso, é refeita a pesquisa pré-projeto, visando estabelecer conexão entre o antes e o depois do projeto.

Ao final do projeto, se obtiverem êxito, os alunos participantes recebem um certificado de participação.

9 Indicadores de Sucesso

Os indicadores de sucesso do *Projeto Electron* são aqueles que revelam crescimento no interesse por estudo na área das exatas e entendimento delas por parte dos alunos, portanto, os indicadores serão:

- Diferenciação das respostas nas pesquisa pré e pós-projeto;
- Qualidade dos projetos desenvolvidos, em grupo, pelo aluno;
- Notas dos alunos no *Projeto Electron*;
- Crescimento das notas nas ciências exatas, na instituição de ensino;
- Crescimento no número de estudantes interessados no estudo das ciências exatas.