

ANEXO A – O ESQUEMA PARA A CONSTRUÇÃO DO PROTÓTIPO DE CIRCUITO ELÉTRICO

Introdução:

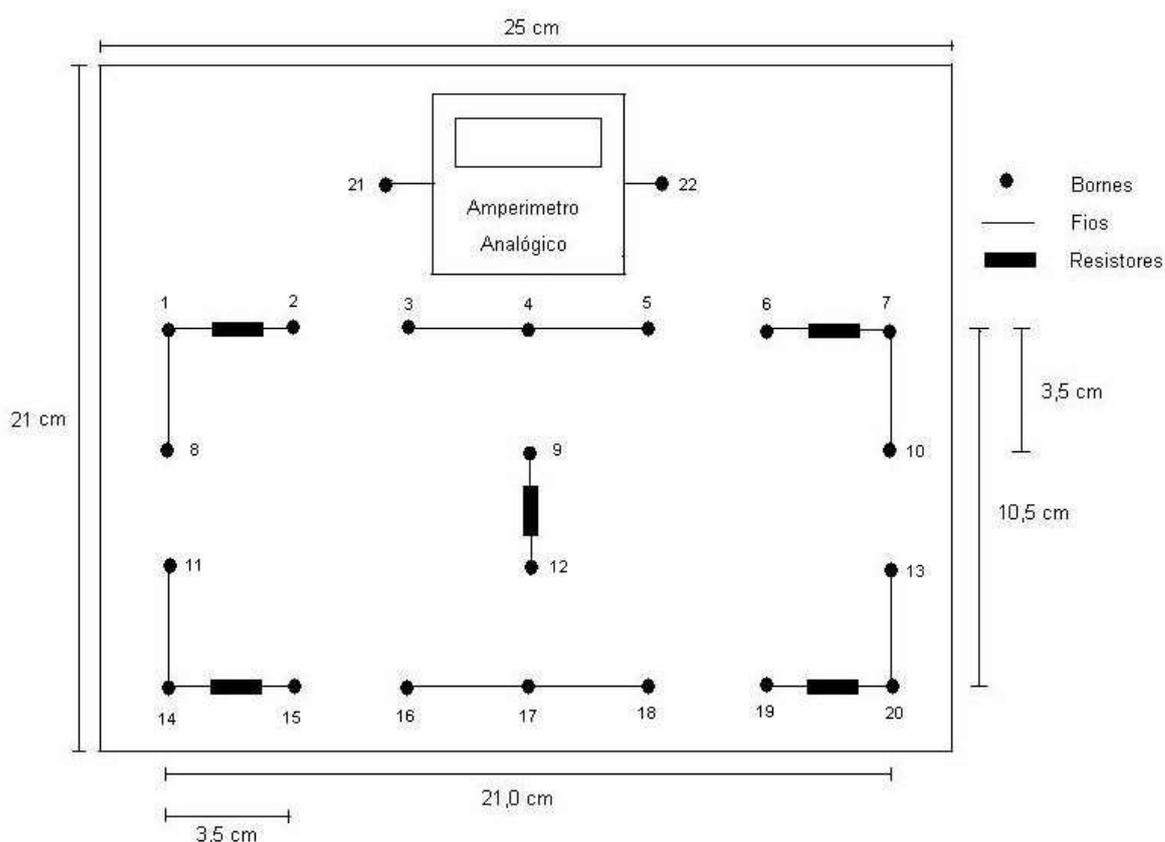
Este caderno tem como objetivo exemplificar e especificar a construção de um dispositivo. Mais especificamente, trata-se de um manual que descreve de modo sucinto a montagem de um protótipo de circuito elétrico de corrente contínua.

O projeto de construção será detalhado passo a passo, envolvendo todas as etapas desde a planta baixa até o uso do equipamento.

Detalhamento do Projeto

A construção envolve quatro etapas, a saber:

Etapa 1- Planta baixa



Etapa 2- Material Necessário

Placa de policarbonato 21 cm x 25 cm, espessura 4mm – 1 unidade

Moldura de madeira – 1 m

Borne – 22 unidades

Fio elétrico – 4 m

Resistor de $100\ \Omega$ e tolerância 5% - 9 unidades

Pino banana – 28 unidades (14 vermelhos e 14 pretos)

Fonte 12 Volts – 1 unidade

Amperímetro analógico – 1 unidade

Multímetro digital – 1 unidade

Motor 3 Volts – 1 unidade

Motor 6 Volts – 1 unidade

Led – 1 unidade

Suporte para Led – 1 unidade

Chave liga-desliga – 1 unidade

Madeira, espessura 1 cm – $80\ \text{cm}^2$

Etapa 3- Montagem da Placa (figura 1)

- Passo 1 - Fazer 22 furos de 5 mm de diâmetro na placa de poli carbonato, conforme indicado na planta.
- Passo 2 - Colocar os bornes em cada um dos furos da placa.
- Passo 3 - Fazer a ligação entre os bornes com fios ou com resistores, de acordo com a planta.
- Passo 4 - Fixar o amperímetro analógico na placa, na posição indicada na planta.
- Passo 5 - Colocar a moldura.
- Passo 6 - Numerar os bornes de acordo com a planta.



fig 1 – Protótipo de circuito elétrico

Etapa 4 - Montagem dos Componentes

- Fonte de 12 V (figura 2) – 1 unidade

Abrir o fio duplo flexível e soldar em cada uma de suas extremidades, um pino banana vermelho e outro preto, respectivamente.



fig 2 – Fonte de 12 V

- Pontes de curto circuito (figura 3) – 6 unidades

Cortar um pedaço de fio flexível de 30 cm e soldar nas suas extremidades dois pinos banana, um vermelho e outro preto.



fig 3 – Ponte de curto circuito

- Resistores extras (figura 4) – 4 unidades

Soldar nas extremidades dos resistores 5 cm de fio flexível e um pino banana vermelho de um lado e um pino preto do outro.



fig 4 – Resistor

- Motor de 3 V (figura 5)– 1 unidade

Fixar o motor em um pedaço de madeira de 4 cm x 5 cm e, em cada um dos seus terminais soldar 5 cm de fio, ainda deve-se soldar dois pinos banana nas extremidades livres do fio, sendo um vermelho e o outro preto.



fig 5 – Motor

- Motor de 6 V (figura 5) – 1 unidade

Fixar o motor em um pedaço de madeira de 4 cm x 5 cm e, em cada um os seus terminais soldar 5 cm de fio com um pino banana na extremidade livre, sendo um pino vermelho e o outro preto.

- “Led” com suporte (figura 6) – 1 unidade

Fixar o suporte do “Led” em um pedaço de madeira de 4 cm x 5 cm e soldar, nos seus terminais dois pedaços de fio de 5 cm, cada um deles com um pino banana, sendo um pino vermelho e o outro preto.



fig 6 – “Led”

- Chave liga-desliga (figura 7) – 1 unidade

Fixar a chave em um pedaço de madeira de 4 cm x 5 cm e soldar, dois pedaços de fio condutor de 5 cm nos seus terminais, em cada uma das extremidades livres soldar um pino banana, sendo um pino vermelho e o outro preto.



fig 7 – Chave liga-desliga

Experimentos

Após a construção do protótipo, o mesmo pode ser utilizado na realização de diversos experimentos de circuitos elétricos com corrente contínua em geral.

Objetivo do uso do protótipo

Possibilitar a medição da corrente elétrica em circuitos simples e em circuitos multimalhas.

ANEXO B – O ESTÁGIO

1 DADOS DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO:

Instituição: Instituto Estadual de Educação “Oswaldo Aranha”.

Local de Execução: Cidade de Alegrete, RS

Endereço/telefone : Rua General Sampaio, sem n°. / (55) 34221985

Disciplina: Matemática

Grau: Ensino Médio

Turma/Turno: 304/Diurno

Período de realização: 9 a 24 de novembro de 2006

Tempo de duração: 10 horas aula

Professor: Ricardo Ferreira da Costa

Professor Supervisor/Orientador: Elisabeta D’ Elia Gallicchio

2 TEMA:

O ensino/aprendizagem de matemática no nível médio: uma vivência prática, gerada pela abordagem de fenômenos físicos. Mais especificamente, o ensinar e o aprender equações e sistemas lineares, em uma classe de alunos do terceiro ano do ensino médio, tendo como estratégia a motivação despertada por um protótipo de circuitos elétricos de corrente contínua.

3 METODOLOGIA:

As aulas são desenvolvidas considerando-se três etapas. A primeira envolve o aspecto experimental, com a apresentação do protótipo de circuito simples, seguida pela descrição e caracterização dos componentes, e por várias medições da corrente elétrica e da tensão. A seguir, é estabelecida a modelagem física, com o esboço do circuito, e a matemática, com o equacionamento do mesmo.

A segunda etapa tem como objeto o estudo analítico do sistema, com a resolução de equações e de sistemas lineares. Aqui, além dos métodos tradicionalmente ensinados, é feita uma introdução à programação linear.

O aspecto computacional é o tema da terceira etapa. Consiste numa breve introdução ao uso da planilha eletrônica, seguida de aplicações simples vinculadas à álgebra linear.

4 OBJETIVOS DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

4.1 Objetivo Geral:

Procurar estabelecer, no espaço de sala de aula, um processo ensino-aprendizagem proposto e desenvolvido através de prática pedagógica gerada pela abordagem de fenômenos físicos.

4.2 Objetivos específicos:

- explorar os aspectos interdisciplinares que surgem, naturalmente, a partir do processo prático-experimental, como principal estratégia no desenvolvimento das atividades pedagógicas;
- apresentar um protótipo de circuitos elétricos, como delimitador da teoria e fonte de dados para os problemas a serem abordados;
- perceber a necessidade do saber matemático para um melhor entendimento da resposta do sistema elétrico;
- equacionar o problema real, a fim de originar o conteúdo a ser estudado nas aulas;
- desenvolver a teoria necessária para a compreensão e resolução das equações obtidas;
- aplicar ferramentas matemáticas adequadas à resolução de equações e sistemas lineares;
- apresentar e usar a planilha eletrônica na solução de sistemas lineares;
- propiciar alternativas de solução para um mesmo problema, a fim de que o aluno possa ampliar e aprofundar o seu conhecimento.

5 DESCRIÇÃO:

O estágio foi desenvolvido no Instituto Estadual de Educação “Oswaldo Aranha”, na cidade de Alegrete, RS, no período de 9 a 24 de novembro de 2006.

As atividades envolveram 21 alunos da turma 304 da terceira série do ensino médio diurno, totalizando 10 horas/aulas.

A proposta foi elaborada a partir da experiência do professor, em sala de aula, nas disciplinas de física e matemática para o ensino médio. Ao longo desses anos, ao abordar certos conteúdos, são constantes as perguntas que, certamente, no processo ensino/aprendizagem, todo professor já ouviu inúmeras vezes: “para que serve?”, “como vou usar?”, “quando vou usar?”, e outras perguntas análogas.

Na tentativa de esclarecer estas questões, foi elaborada uma proposta de ensino, com o enfoque em uma área específica e que visa ensinar matemática de uma forma mais abrangente. A atividade de ensino a que nos propomos desenvolver, interliga o ensino da matemática a problemas reais de física.

Um protótipo elétrico, onde os alunos podem realizar medições, visualizar seus componentes e constatar, na prática, os valores da corrente e da tensão elétrica é o ponto de partida para todo o desenvolvimento posterior. A modelagem matemática é estabelecida a partir de uma vivência concreta de um experimento físico. Em seqüência ao equacionamento, foram apresentados aos alunos dois textos. Um deles aborda os conceitos e definições relacionadas com o ensino de circuitos elétricos: as Leis de Kirchhoff e redes elétricas, e seus componentes. O outro introduz a Álgebra Linear: matrizes, determinantes, sistemas lineares e noções de programação linear. Com a apresentação do primeiro texto, a necessidade de conhecimento matemático para a solução de problemas reais, torna-se evidente. O segundo texto procura dotar os alunos desses conhecimentos. Por último, foi realizada uma atividade em laboratório de ensino de informática. A planilha eletrônica (Excel) possibilitou criar uma rotina de cálculo, a fim de determinar a solução do sistema linear possível e determinado, em questão. Esta rotina permitiu a solução de outros sistemas análogos.

Cronograma de Aplicação da proposta

10 de novembro de 2006 – 2 aulas

Conteúdos apresentados

Elementos do circuito elétrico:

- resistores,
- geradores,
- receptores.

Dispositivos de medição elétrica:

- amperímetro,
- voltímetro.

16 de novembro de 2006 – 2 aulas

Aula com a presença da supervisora

Conteúdos apresentados e atividades realizadas

Circuitos elétricos de caminho único

Obtenção de equações lineares na solução de problemas envolvendo circuitos elétricos de caminho único

Leis de Kirchhoff

Redes elétricas

Obtenção de sistemas lineares na solução de problemas envolvendo redes elétricas

17 de novembro de 2006 – 2 aulas (turno da manhã)

Aula com a presença da supervisora

Conteúdos apresentados e atividades realizadas

Sistemas lineares:

- equações lineares
- solução das equações lineares
- sistemas lineares
- classificação dos sistemas lineares
- solução dos sistemas lineares
- método de solução dos sistemas lineares – regra de Cramer e o método do escalonamento

Solução das equações lineares geradas nos circuitos elétricos de caminho único
Solução dos sistemas lineares gerados nas redes elétricas

17 de novembro de 2006 – 2 aulas (turno da tarde)

Laboratório de informática

Aula com a presença da supervisora

Atividades realizadas

Apresentação da planilha eletrônica Excel

Criação de uma rotina de cálculo para determinar a solução de sistemas lineares possíveis e determinados através da regra de Cramer

Solução dos sistemas lineares gerados nas redes elétricas usando a rotina de cálculo

21 de novembro de 2006 – 1 aula

Conteúdos apresentados e atividades realizadas

Método de solução de sistemas lineares através da matriz inversa

Solução dos sistemas lineares gerados nas redes elétricas

23 de novembro de 2006 – 1 aulas

Conteúdos apresentados e atividades realizadas

Introdução à programação linear:

- método gráfico
- método simplex

Atividades envolvendo maximização e minimização de quantidades

5.1 DEPOIMENTO DOS ALUNOS

Taiz Martins da Silva – 17 anos

“As aulas foram muito produtivas, o professor conseguiu prender a nossa atenção fazendo uma aula diferente e interessante.”

Bianca Paim Pereira – 17 anos

“As aulas foram bem descontraídas, eu consegui entender bem o conteúdo. A melhor aula foi a de informática.”

Camila Pare Guglielmi – 16 anos

“As aulas foram muito boas, discutimos e tiramos todas as dúvidas sobre a matéria.”

Jéssica Cambraia – 16 anos

“As aulas foram muito boas e práticas. Por mais que eu não goste de matemática e física, o método usado deixou a aula bem interessante.”

Carla Guterres – 17 anos

“Gostei muito da aula, o polígrafo distribuído deixou o conteúdo bem mais fácil.”

Paulo da Costa Custódio – 18 anos

“Aproveitei bastante a aula, principalmente a forma de usar o excel para resolver problemas.”

Laraine Ramos dos Anjos – 17 anos

“Eu achei a aula muito interessante. A idéia de tornar as aulas práticas tornaram as aulas mais atrativas. Eu nunca pensei que no final do ano eu ia sentir falta, mas agora sei que sim.”

Geraldine de Oliveira Brum – 17 anos

“Adorei a professora Beta.”

Claudine Lima – 17 anos

“Entendi bem a matéria, os polígrafos ajudaram bastante. Achei a professora Beta muito simpática e legal.”

5.2 DEPOIMENTO DOS ALUNOS, APÓS A AULA NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

Bibiana: *"Gostei muito da aula de hoje."*

Taiz: *"Ficou muito melhor! Entendi melhor, com o Excel, o cálculo do determinante. Fixei mais."*

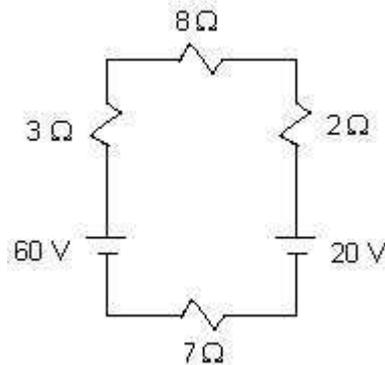
Mateus (Dunga): *"Muito legal! Muito proveitoso!"*

Claudine: *"Finalmente consegui entender o que significam os índices."*

Um grupo de alunos: *"Legal! A aula que mais gostamos foi a de hoje!"*

Exemplos de atividades realizadas

Circuito Elétrico de Caminho Único



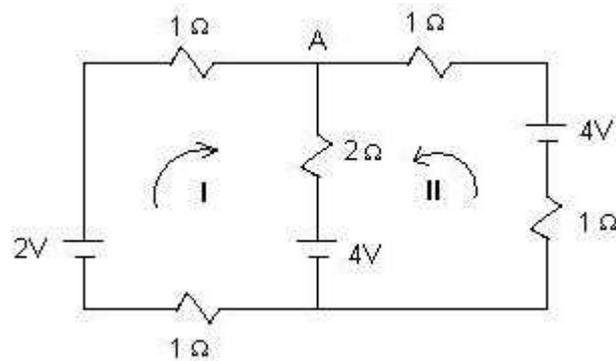
Equação linear resultante

$$0 = 60 - 20 - 20 i$$

Solução da equação

$$i = 2\ \text{A}$$

Redes Eléctricas



Sistema de equações gerado pela solução do problema

$$\begin{cases} i_1 + i_2 - i_3 = 0 \\ i_1 + i_3 = -1 \\ -i_2 - i_3 = 0 \end{cases}$$

Solução do sistema de equações

$$i_1 = -2/3 \text{ A}$$

$$i_2 = 1/3 \text{ A}$$

$$i_3 = -1/3$$

Rotina de Cálculo criada no Excel

Sistema de Equações Lineares 3 x

3

Entre com os coeficientes da equação

	x	Y	z	t. ind.
equação 1	1	1	-1	0
equação 2	1	0	1	-1
equação 3	0	-1	-1	0

$$D = 3$$

$$Dx = -2$$

$$Dy = 1$$

$$Dz = -1$$

$$x = -0,6667$$

$$y = 0,3333$$

$$z = -0,3333$$