

ESTUDO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA DISCIPLINA ELETRICIDADE BÁSICA PARA OS CURSOS DE ENGENHARIAS ELÉTRICAS E MECÂNICA – ETAPAS 1 E 2

Bruno Maia De Oliveira – brunomaia80@live.com

Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco

Rua Benfica, 455 - Madalena

50720-001 – Recife – PE

Maria Katarine Santana Barbosa – katisantana123@outlook.com

Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco

Rua Benfica, 455 - Madalena

50720-001 – Recife – PE

Jurany Freitas Melro Travassos – jurany@poli.br

Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco

Rua Benfica, 455 - Madalena

50720-001 – Recife – PE

Resumo: As etapas apresentadas (ETAPA 1 - POLI e ETAPA - IESP1), prevista no Projeto de Pesquisa inicial, expande e complementam os resultados, através de informações coletadas de alunos da UPE e de uma Instituição de Ensino Particular, doravante chamada de IESP1, que atua nas mesmas áreas de Engenharias da Poli comparando os resultados obtidos em ambas as pesquisas realizadas em 2017 e 2018, com o objetivo de atingir ao final do Projeto, uma ementa, que atenda aos alunos das Engenharias Elétricas e Mecânica, de qualquer instituição de ensino, dando-lhes a base necessária para enfrentar disciplinas futuras. Foram enviados questionários por e-mail e via Google Forms, afim de colher informações do desempenho dos discentes após cursar a disciplina pesquisada. No caso da IESP1, a disciplina adota o nome de Eletricidade e Magnetismo (EM), enquanto na POLI, Eletricidade Básica (EB). Atingiu-se um número de respostas para o universo estudado, que garante margem de erro de + ou - 4% com uma confiabilidade de 95%. A análise dos dados obtidos demonstra que 85,1% dos pesquisados teve facilidade em seu desempenho, de alguma forma, nas disciplinas, devido à "EM", porém, 94,7% informaram que o aproveitamento e resultados futuros seriam melhores caso a ementa de "EM" abordasse conteúdos similares ao de "EB", ministrada na Poli. Já no caso da POLI também se atingiu um número de respostas mínimas que garantissem tal confiabilidade afim de tornar mais fidedigna as comparações baseadas na reflexão dos próprios discentes, como já citado.

Palavras-chave: Disciplina. Circuitos. Engenharias. Educação.

1 INTRODUÇÃO

A disciplina Eletricidade Básica (EB), na Escola Politécnica da UPE, tem como objetivo prover um embasamento teórico, para todos os alunos que, posteriormente, cursarão as disciplinas Circuitos Elétricos (CE) 1 e 2 (Engenharias Elétricas) e Instalações Elétricas Industriais (Engenharia Mecânica Industrial), ocasião em que todos os assuntos abordados são explorados de forma mais detalhada e profunda bem como novos assuntos são agregados.

Dentre os tópicos abordados em Eletricidade Básica, destacam-se: Definições de Grandezas Elétricas, Circuitos CC em série e paralelo, Energia e Potência, Noções sobre Indução Eletromagnética, Correntes e Tensões Senoidais. Impedância Complexa e Diagramas Fasoriais, Potência e Fator de Potência e Sistemas Trifásicos [1], [2] e [3].

A Etapa 1 (POLI), objeto do artigo escrito em 2017, foi realizada no âmbito da Escola Politécnica de Pernambuco – POLI. A etapa realizada em 2018, Etapa 2, foi denominada por IESP1 tendo sido desenvolvida, conforme previsto. As 2 (duas) etapas posteriores serão denominadas Etapa 3 (UFPE) e Etapa 4 (ESTÁCIO).

2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

Qual o melhor método de ensino para os alunos que cursarão as disciplinas relacionadas com Circuitos Elétricos, no ciclo profissional durante a graduação?

Este levantamento é questão de polêmica na hora de se planejar uma avaliação de componentes curriculares a fim de obter melhores desempenhos dos futuros engenheiros. Para dirimir a dúvida, a partir dos próprios discentes, o professor ministrador da disciplina de Eletricidade Básica da POLI-UPE, o Prof. Jurany Travassos, teve a ideia de fazer uma série de pesquisas, com debates sobre a disciplina.

2.1 Poli

No âmbito da Escola Politécnica de Pernambuco, inicialmente a disciplina era ministrada, exclusivamente, para os alunos do curso de Engenharia Elétrica, modalidade Eletrotécnica, e a partir do ano de 2012, tornou-se obrigatória, também, para os alunos de Engenharia Mecânica em substituição a Eletrotécnica que tinha ementa similar.

Observa-se que durante esses quarenta anos, ocorreram intervalos onde a disciplina deixou de ser ministrada (1983; 1993 a 2011). Na primeira ocasião sob a alegação de que Física 3 supriria o assunto e, na segunda ocasião, para que fosse introduzida na grade curricular, uma nova disciplina, sem que houvesse alteração na carga-horária total do curso de Engenharia Elétrica. Finalmente em 2012, por entender-se sobre a sua pertinência, foi reintroduzida até os dias atuais.

2.2 Iesp1

Na segunda etapa, que foi realizada IEPS1 houve uma discrepância em relação a ementa da disciplina de “EM” e “EB”.

3 OBJETIVO

A finalidade desta segunda etapa é consolidar os dados obtidos na pesquisa realizada na POLI, em 2017, comparando com os resultados obtidos na instituição ora pesquisada.

E a partir dos resultados ser possível a verificação da real importância de uma disciplina base para os cursos de Engenharias Elétrica e Mecânica.

Considerando que, nos últimos anos houve diversas modificações nas grades curriculares dos cursos de Engenharia Elétrica e Mecânica a realização de uma pesquisa que pudesse avaliar a real importância da manutenção da Componente Curricular na grade, tornou-se necessária.

4 METODOLOGIA UTILIZADA

A pesquisa intitulada “Estudo sobre a Importância da Disciplina Eletricidade Básica para os Cursos de Engenharias Elétricas e Mecânica”, foi dividida em 4 (quatro) etapas, para garantir uma maior amplitude dos resultados e certificar a real pertinência e importância da Componente Curricular. A Etapa POLI, foi a primeira etapa realizada, a pesquisa “Estudo sobre a Importância da Disciplina Eletricidade Básica, para os cursos de Engenharias Elétrica e Mecânica” executada em 2017.

A segunda etapa da pesquisa foi realizada, inicialmente, via e-mail dirigidos aos discentes, porém, devido a grande dificuldade em obter respostas dos alunos pesquisados, fez-se necessária uma série de ligações via telefone para os mesmos, explicando os objetivos do questionário e incentivando-os a ajudar com suas respostas, de modo que fosse atingido um maior grau de confiabilidade, na pesquisa, com o universo estudado. Após as ligações foram reenviados os emails e, somente assim, a pesquisa obteve êxito, alcançando o número mínimo para atingimento do grau de confiabilidade estipulado.

Foi obtido um número de respostas, para o universo estudado, que garantiu uma margem de erro de + ou - 4% com uma confiabilidade de 95%, entre os 428 alunos entrevistados. Nas etapas posteriores, o estudo será expandido, objetivando consolidar de forma inequívoca as informações obtidas nas diferentes instituições, uma vez que cada uma delas têm suas particularidades e adotam grades curriculares diferentes.

4.1 Pesquisa realizada com os alunos

Para dar início a pesquisa, foi necessário contato direto com a coordenadora do curso de engenharia elétrica da IESP1, levando declaração de vínculo com a POLI, mostrando o intuito da pesquisa. Ela nos auxiliou fornecendo os dados de todos os alunos que já haviam cursado a disciplina de circuitos I e II nos últimos 3 anos.

Infelizmente a coordenadora foi substituída e, não recebemos da substituta nenhum auxílio para o engrandecimento da pesquisa, a qual previa entrevistas com os docentes responsáveis pelas componentes curriculares, naquela instituição. Desta forma teve-se que seguir o trabalho, apenas, com os dados já obtidos. A partir daí os questionários criados no Google Forms foram enviados para os e-mails já obtidos.

As duas primeiras perguntas são iguais.

E as duas últimas são apenas para IESP1, afim de fazer um comparativo entre as ementas.

5 AVALIAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO DE ELETRICIDADE BÁSICA

5.1 Avaliação dos professores

Na primeira etapa da pesquisa realizada na POLI, os docentes foram entrevistados. Foram eles, os professores de Circuitos Elétricos 1, Eduardo de Aguiar Sodré e Eduardo Henrique Fittipaldi, os professores de Circuitos Elétricos 2, Dolores Maria Mendonça Luna, Eduardo Henrique Fittipaldi e Luiz Frederico Borges Vasconcelos, e o professor de Instalações Elétricas Industriais, José Raimundo Lima Junior.

Foi apresentada, para todos esses professores, a ementa da disciplina Eletricidade Básica, e pediu-se para eles avaliarem os assuntos contidos na mesma e, questionando-os sobre a importância dos tópicos nela contidos, como base para as disciplinas por eles lecionadas. Todos foram categóricos ao afirmar que haveria uma boa e importante contribuição.

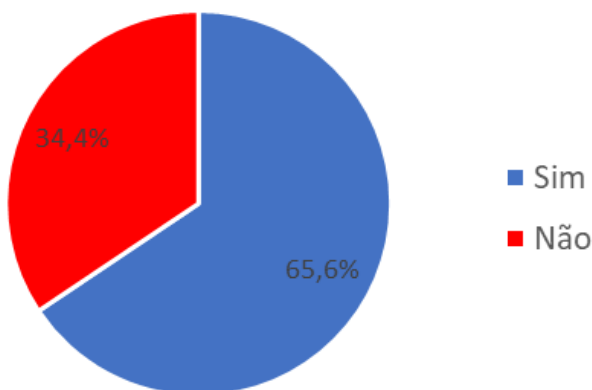
5.2 Avaliação dos alunos

Para obtenção de dados que pudessem nos garantir a certeza de que a disciplina de Eletricidade e Magnetismo (disciplina com ementa semelhante à de eletricidade básica na POLI-UPE) ajudou os alunos, de fato, foram selecionadas algumas perguntas, cada uma com diferentes finalidades.

1. Você foi aprovado por média na primeira matrícula?

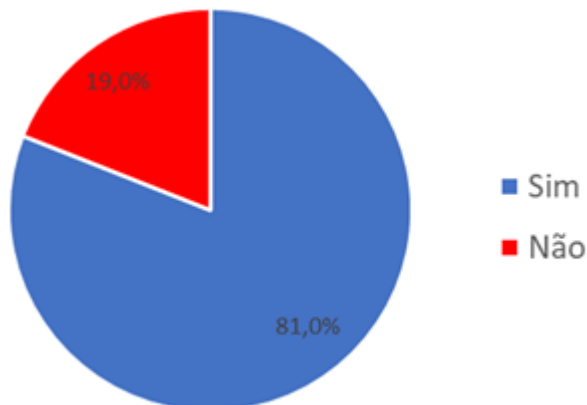
- IESP

Figura 1: Primeira pergunta realizada na IESP1



- POLI

Figura 2: Primeira pergunta realizada na POLI

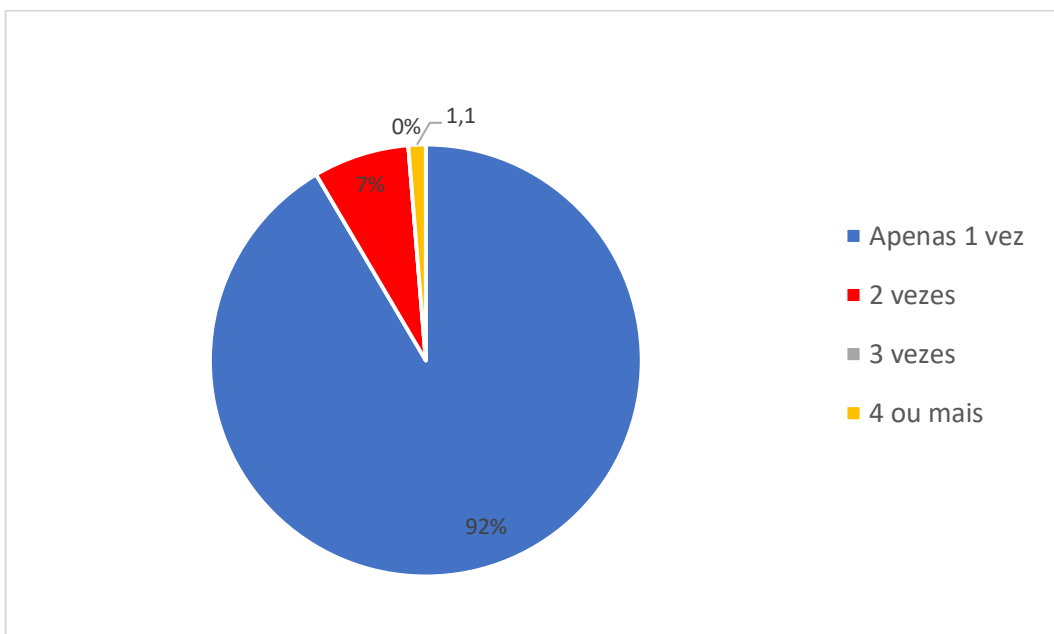


A primeira pergunta representada nas figuras 1 e 2 tiveram como objetivo avaliar o grau de dificuldade dos alunos na disciplina.

2. Quantas vezes você se matriculou na disciplina?

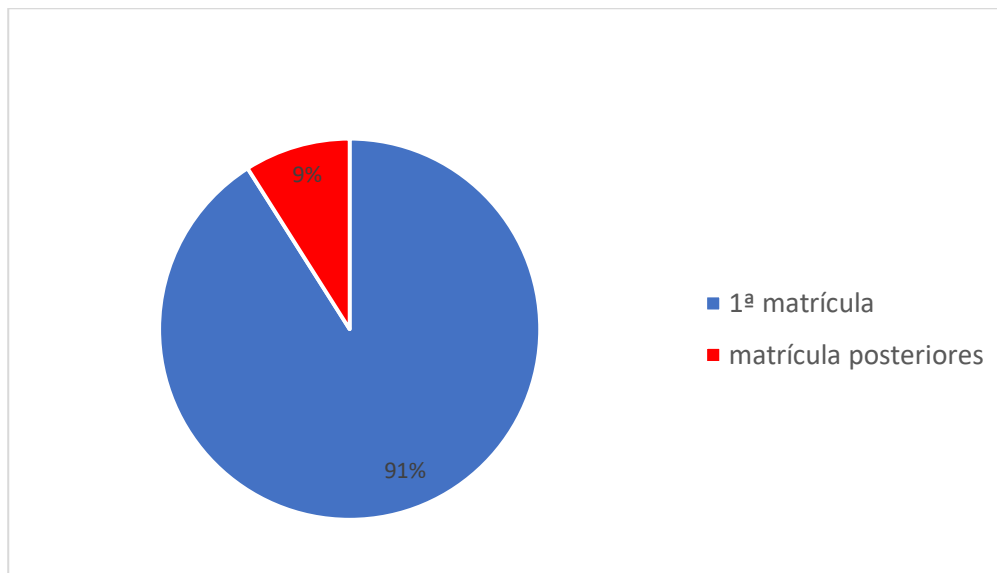
- IESP1

Figura 3: Segunda pergunta realizada na IESP1



- POLI

Figura 4: Segunda pergunta realizada na POLI

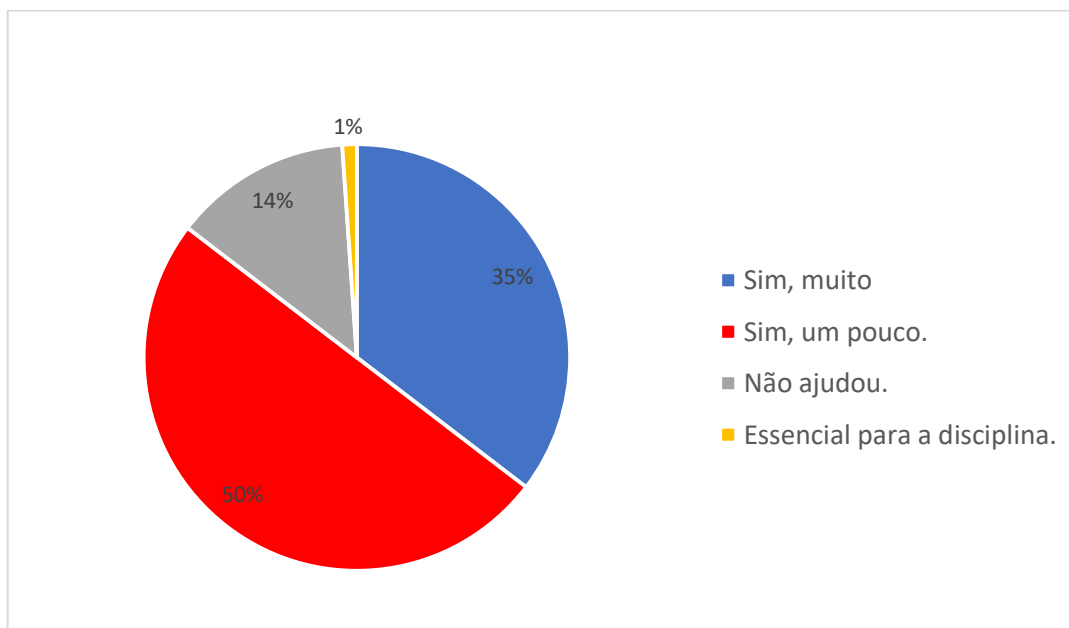


As figuras 3 e 4 mostram respostas à segunda pergunta que tem como finalidade avaliar o percentual de aprovação da disciplina.

As perguntas seguintes, serão para se fazer um comparativo entre as ementas. Sendo então realizadas apenas para IESP1.

3. A disciplina “Eletricidade e Magnetismo” ajudou de alguma forma a compreender e comparar o conteúdo visto em Circuitos I e II?

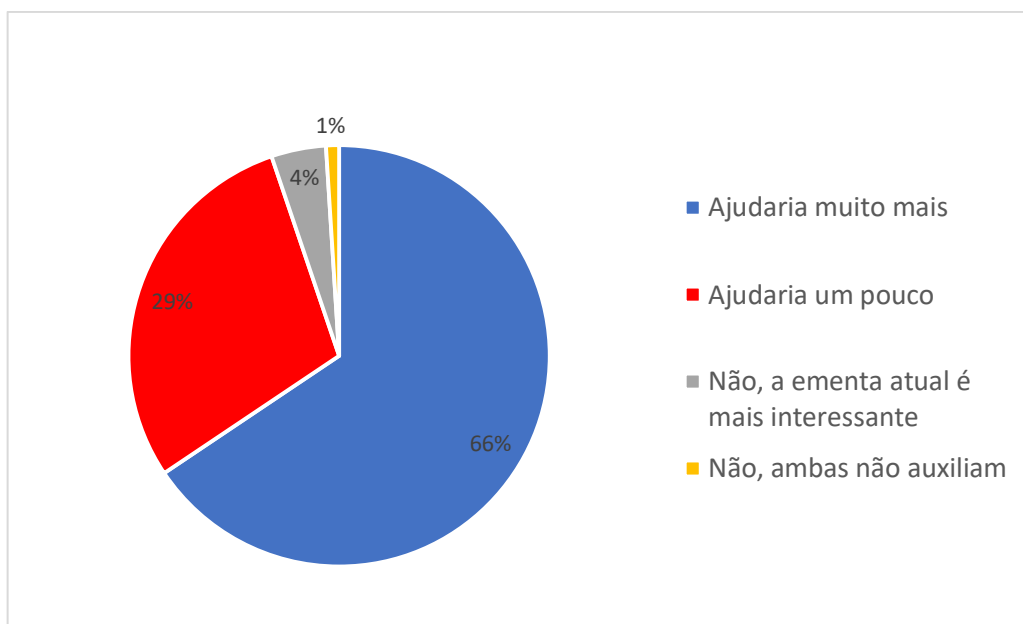
Figura 5: Terceira pergunta realizada na IESP1



Após avaliações básicas sobre o grau de dificuldade da disciplina, na visão dos discentes, buscou-se avaliar o nível de interação que os discentes perceberam desta disciplina com as disciplinas posteriores.

4. Você acredita que se a disciplina Eletricidade e Magnetismo tivesse uma ementa contendo os conteúdos sugeridos acima você teria tido melhor rendimento?

Figura 6: Quarta pergunta realizada na IESPI



6 CONCLUSÃO

a) Consolidando os resultados obtidos, fica patente que a disciplina Eletricidade Básica é pertinente, importante e deve ser mantida na grade curricular da Escola Politécnica de Pernambuco – POLI. Mais, ainda, deveria ser estendida e tornada obrigatória para todas as engenharias que tenham nos seus Projetos Pedagógicos, as componentes curriculares Circuitos 1, e/ou Circuitos 2, e/ou Instalações Elétricas Industriais, e ser considerada como pré-requisito para as mesmas não sendo restrita, somente, para as modalidades Eletrotécnica e Mecânica Industrial.

b) A partir da análise dos resultados obtidos e associados a diversas sugestões dadas por alunos e professores, propõe-se, inicialmente, algumas modificações na ementa da disciplina de modo a assegurar que a mesma garanta aos alunos, o desenvolvimento de competências e habilidades para, ao final, torna-los prontos para uma compreensão mais fácil, dos assuntos constantes das disciplinas subsequentes, para as quais Eletricidade Básica é pré-requisito. As competências propostas são: Ter conhecimento dos conceitos e definições das principais grandezas elétricas; Conhecer técnicas simples para a resolução de Circuitos de Corrente Contínua; Ser capaz resolver Circuitos de Corrente Contínua em Série, Paralelo e Misto, com uma ou mais Fontes de Alimentação; Conhecer os Princípios Básicos de Indução Eletromagnética; Compreender como obter Tensões e Correntes Alternadas Senoidais; Conhecer as Grandezas associadas aos Circuitos de Corrente Alternada Senoidais; Ser capaz de resolver Circuitos Monofásicos Séries, Paralelos e Mistos de Corrente Alternada; Entender o

que é Fator de Potência, sua importância e possibilidades de correção; Compreender como obter um Sistema Trifásico de Tensões Alternadas Senoidais; Conhecer os Tipos de Conexão de um Sistema Trifásico; Ser capaz de resolver Circuitos Básicos e Simples com a Conexão de Cargas em Estrela e Triângulo [2] e [3].

Associadas às competências, diversas habilidades devem ser desenvolvidas, tais como: Saber os conceitos sobre Eletricidade Estática; Saber os conceitos de Tensão, Corrente e Resistência Elétrica; Associar Resistências; Utilizar corretamente as Leis de Kirchhoff; Resolver circuitos CC em série, paralelo e misto; Utilizar corretamente o Teorema da Superposição e o Método das Correntes de Malha; Utilizar corretamente as Leis de Faraday e Lenz; Compreender corretamente como tensões podem ser induzidas num Sistema Elétrico; Entender o que são Valores Médios, Máximos e Eficazes; Entender o que são Reatâncias e Impedâncias; Operar corretamente com Fasores e esboçar Diagramas Fasoriais; Utilizar técnicas para resolução de Circuitos CA; Diferenciar os tipos de Potência em CA; Calcular e corrigir o Fator de Potência; Entender os Fenômenos Magnéticos quando da interação entre Campos e Condutores em movimento relativo; Distinguir Sistemas Trifásicos Equilibrados e Desequilibrados; Distinguir as diferenças relativas a tensões e correntes nos diversos tipos de conexão de um Sistema Trifásico; Resolver Circuitos simples conectados em Estrela ou Triângulo.

c) Por fim, como conclusão, os resultados exibidos consolidam de forma inequívoca, o benefício que a disciplina de pesquisa traz para os discentes que a cursam. Muitos, alunos sugerem um aprofundamento na abordagem dos tópicos da ementa atual, enquanto outros elogiaram a disciplina dizendo que é indispensável para o entendimento dos conteúdos abordados em disciplinas posteriores.

REFERÊNCIAS

- [1] FOWLER, Richard. **Fundamentos de eletricidade: corrente contínua e magnetismo**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.
- [2] FOWLER, Richard. **Fundamentos de eletricidade: corrente alternada e instrumentos de medição**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.
- [3] MARKUS, Otávio. **Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada**. 9. ed. São Paulo: Erica, 2002.

STUDY ON THE IMPORTANCE OF DISCIPLINE BASIC ELECTRICITY FOR ELECTRICAL AND MECHANICAL ENGINEERING COURSES - STAGES 1 AND 2

Abstract: *The stages presented (STAGE 1 - POLI and STAGE 2 - IESP1), foreseen in the Initial Research Project, expand and complement the results, through information collected from UPE students and a Private Education Institution, hereinafter called IESP1, which operates in the same areas of Poli Engineering, comparing the results obtained in both researches carried out in 2017 and 2018, with the objective of achieving at the end of the Project, a menu that meets the students of Electrical Engineering and Mechanics of any educational institution, giving them the necessary basis for facing future disciplines. Questionnaires were sent via email and via Google Forms, in order to gather information on the performance of the students after attending the searched discipline. In the case of the IESP1, the discipline adopts the name of Electricity and Magnetism (EM), while in POLI, Basic Electricity (EB). A number of responses were reached for the studied universe, which guarantees a margin of error of + or - 4% with a reliability of 95%. The analysis of the data obtained shows that 85.1% of the respondents had an easy performance in some of the disciplines due to the "MS". However, 94.7% reported that the achievement and future results would be better if the menu of "EM" addressed content similar to "EB", given in Poli. In the case of the POLI, a number of minimum answers were also reached to guarantee such reliability in order to make comparisons based on the students' own reflection more reliable, as already mentioned.*

Key-words: *Subject. Circuits. Engineering. Education.*