



O ENSINO DE ELETROSTÁTICA MEDIADO COM MAPA CONCEITUAL

Suzana da H. Macedo – shmacedo@iff.edu.br

Marco Antonio G. T. da Silva – marcoagts@gmail.com

Evanildo dos S. Leite – eleite@iff.edu.br

Áurea Gonçalves Macabu – agmg@uol.com.br

Instituto Federal Fluminense - IFF *campus* Campos Centro
Rua Dr. Siqueira, 273 – P. Dom Bosco,
CEP 28030-130 – Campos dos Goytacazes - RJ

Resumo: *Este trabalho apresenta uma proposta de utilização de mapas conceituais como ferramenta de ensino-aprendizagem de na disciplina de eletrostática em curso de tecnologia. A experiência é baseada na teoria da Aprendizagem Significativa. Foi realizado um estudo em sala de aula onde os alunos apoiaram-se em um mapa conceitual, construído especificamente para uma revisão de conceitos, já vistos em sala de aula. A pesquisa utiliza o mapa conceitual como ferramenta cognitiva, apoio da informática e demonstra por intermédio de um teste de comparação, o conhecimento inicial e após apresentar o mapa conceitual de eletrostática, os valores obtidos do mesmo teste.*

Palavras-chave: *Ensino-aprendizagem, Eletrostática, Mapa conceitual.*

1. INTRODUÇÃO

Apesar de a física ser conhecida desde a antiguidade, principalmente os fenômenos elétricos, até hoje é discutido a forma de se ensinar aos alunos a Física. Em geral os planos de aula concebem a matriz curricular do ensino iniciando pela física newtoniana: mecânica, seguido pela termodinâmica, óptica, ondas e somente no final dos cursos são vistos os conceitos de eletrostática e magnetismo. Porém, em alguns cursos técnicos esses assuntos finais do currículo sejam apresentados no ensino médio ou de graduação e estão incluídos na grade como matérias específicas.

O processo de ensino e aprendizagem da Eletrostática, ramo específico da Física, é necessário para fundamentar o Eletromagnetismo e envolve campos magnéticos e vetores, que normalmente são definidos por abordagens totalmente matematizadas.



Necessariamente o processo de interação entre as partículas são descritos em diversos conceitos relacionando forças, campos, energias, vetores, entre outros fenômenos e grandezas. Cada etapa e processo de relacionamento deve ficar suficientemente clara para ser possível identificar o estabelecimento das relações, diferenças e implicações, seguindo assim a formulação do conceito no aluno.

Porém, Martin e Solbes (2001) alegam que o aluno não chega a conhecer as diferenças entre as interações das partículas e tão pouco conhece o campo de indução. Para os autores o que os alunos aprendem sobre o conceito do campo eletrostático está longe da concepção científica. Martin e Solbes (2001) explicam que os alunos observam o fenômeno de forma vazia, sem considerar massa, carga e força e muito menos consideram as interações entre as partículas com suas grandezas. Assim, por exemplo, o aluno não consegue distinguir intensidade de campos e alguns professores também acabam por se confundirem e passam noções confusas aos alunos. Desta forma não consegue interpretar os aspectos energéticos e associar as interações destes (MARTIN; SOLBES, 2001). Ou seja, é possível observar a falta de uma visão conjunta entre os conceitos, suas relevâncias e fatores matemáticos decorrentes dessas interações.

Martin e Solbes (2001) afirmam também que a dificuldade em promover um ensino qualitativo sobre o campo elétrico é devido aos dados e conceitos serem abstratos. Esse fato não permite relacionar as experiências cotidianas dos alunos, assim como ocorre na mecânica newtoniana. E ainda concluem afirmando que os textos dos livros sobre o assunto apresentam uma série de dificuldades e confusões que por sua vez proporcionam o erro no processo ensino-aprendizagem.

Apesar das afirmações dos parágrafos anteriores sobre os livros serem de autores não brasileiros, Gução et al. (2008) ao analisarem livros de física no Brasil, sem identificar obra ou autor, citam erros conceituais sobre a história e cronologia dos eventos que conceituam a física: (i) na primeira demonstração os autores transcrevem o erro de formulação do princípio da conservação da carga elétrica, com textos confusos e equivocados; (ii) na segunda análise os autores demonstram erro cronológico de acontecimentos dos fenômenos elétricos, bem como a forma de concepção dos fenômenos; (iii) no terceiro livro encontrou erros de postulados e autores; (iv) no quarto livro didático ocorrem erros de datas e dos pesquisadores.

A pesquisa de Gução et al. (2008) refere-se aos acontecimentos históricos e cronologias dos fenômenos. No entanto, deixa nítido que a formulação científica meramente didática e literária contida nos livros é falha, a qual traz como consequência a formulação de erros e equívocos no processo de conhecimento científico.

Nesse contexto, da formulação do conhecimento científico fica evidenciada a preocupação no ensino da física em todos os níveis e conseqüentemente ocorre uma busca permanente por metodologias (BRAGA; TEIXEIRA, 2006). As autoras, Braga e Teixeira (2006), enfocam também que os fenômenos da física são abordados totalmente matematizados em detrimento dos conceitos que orbitam os assuntos expostos, sendo



necessário a exposição de enfoque conceitual apoiado em ferramentas e recursos da informática.

Para Silva (2011) o ensino da Eletrostática segue um padrão estabelecido nos livros didáticos de sequencias matemáticas e em alguns casos aparecem, porém de forma lúdica em tirinhas ou discretos, os experimentos dos cientistas. Silva (2011) afirma ainda que nas demonstrações das formações e interações não possuem direcionamento específico para o tema tratado, ou curso em andamento.

Sobre o estudo do Eletromagnetismo, ramo da física posterior aos conceitos da Eletrostática, Paz (2007) afirma que o ensino-aprendizagem do Eletromagnetismo, quase que em sua totalidade está ancorado em uma prática desgastada e refere-se ao conteúdo da física de maior grau de dificuldade no processo de ensino-aprendizagem. E, nessa linha de estudo sobre o processo de ensino desta área da física Paz (2007) afirma que o indivíduo desenvolve estruturas conceituais para modelos explicativos do mundo e sociedade em que está inserido. Essas estruturas intelectuais são privativas e individuais de concepções espontâneas de cada indivíduo.

Neste trabalho, um mapa conceitual construído pelo professor foi utilizado em uma aula de revisão. Foram aplicados um pré-teste e um pós-teste para a verificação da aprendizagem.

1.1. Objetivos

Ainda que o estudo dos fenômenos elétricos esteja intimamente ligado à matéria, nesse estudo não serão apresentadas questões matemáticas e os fenômenos que foram objetos de aplicação em sala de aula. Apenas para situar o leitor, são relatados em momentos oportunos as noções da área específica.

Esta pesquisa enseja demonstrar a viabilidade do estudo da física, especificamente no ramo da Eletrostática que envolve conceitos e relacionamentos matemáticos com a utilização de uma ferramenta cognitiva baseada em formulações de conceitos com apoio da informática. Tal processo torna o aprendizado por parte dos alunos mais fácil e menos desgastante para o profissional da área.

2. O ENSINO-APRENDIZAGEM FACILITADO POR FERRAMENTA COGNITIVA

Moreira (2002) cita que um campo conceitual “é um conjunto informal e heterogêneo de problemas, situações, conceitos, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento, conectados uns aos outros”, em que, para o autor, o domínio conceitual não ocorre em alguns meses, mas quando o indivíduo se depara com o problema, pois a formação e ancoragem dos conceitos é desenvolvida no âmbito cognitivo.

Assim para Moreira (2002) a teoria dos campos conceituais não é específica do campo aditivo ou multiplicativo da Matemática e afirma também que, em “Física, por exemplo, há vários campos conceituais como o da Mecânica, o da Eletricidade e o da Termologia”. Para o



autor esses campos não podem ser ensinados de imediato. Menos ainda com conceitos isolados.

2.1. Aprendizagem cognitiva: Combinatória e Significativa

“Aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo” (MOREIRA; MASINI, 2001). Brum e Schuhmacher (2012) citam também Moreira e Masini (2001) para reafirmarem que a aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação ancora em “subsunçores relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do estudante”.

Nesse aspecto os conceitos previamente “ancorados” na estrutura cognitiva do aluno, servirão como subsunçores. Já a aprendizagem por descoberta torna-se um processo para formulação de novos dados e, conseqüentemente, criação de subsunçores, que ideologicamente “ficam soltos” na estrutura cognitiva. Logo, este processo geralmente é aplicado nos ambientes educacionais, por procedimentos mecânicos, sendo por vezes complexos e repetitivos.

Para Moreira (2006, p. 18) a aprendizagem receptiva, aquela que é propiciada pelo “método expositivo”, não é uma forma descartada, mesmo porque esta aprendizagem criará as novas estruturas que são conceitualmente passadas em salas e laboratórios. Moreira (2006, p. 18 - 19) também afirma que a aprendizagem receptiva que constrói novos subsunçores é mais complexa e difícil de ser alcançada do que a aprendizagem significativa, a qual para o autor afirma que seria uma “aprendizagem de níveis mais maduros”.

Baseando-se neste pensamento, quanto aos conceitos preexistentes, pode-se também afirmar que angariando algum conhecimento prévio de senso comum é possível identificar as lacunas e a partir deste ponto construir os novos subsunçores.

Brum e Schuhmacher (2012) afirmam também que quanto aos novos dados armazenados a “mente humana é altamente organizada” e assim formula hierarquias conceituais nas quais as ideias mais gerais absorvem as mais inclusivas “para, somente então, serem progressivamente diferenciados em detalhes e especificidade”.

Esta nova etapa de aprendizagem, de novas proposições de relação subordinada de pressupostos relevantes anteriormente na estrutura cognitiva do estudante é denominada por Brum e Schuhmacher (2012) de aprendizagem combinatória. Os autores definem ainda que os pressupostos estão todos no mesmo nível, sem uma hierarquia ou nível de estruturação cognitivo definidos.

Boss et al. (2011) também citam que dentro da teoria ausubiliana a falta de subsunçores na estrutura cognitiva do aprendiz, não inviabiliza a aprendizagem, porém que os organizadores prévios devem ser apresentados em níveis de abstração mais elevados. Assim esses novos “ancoradores”, ainda que no mesmo nível, promoverão retenção de material mais detalhado.

A mente é um sistema computacional, onde as configurações de *design* no mundo natural são produtos da seleção natural de entidades replicantes, que permitiram a evolução social por maior parte da história evolutiva (PINKER, 2009). Nessa mesma afirmação Pinker

(2009) alega que a crença é uma informação e o pensamento é a computação juntamente com as emoções e o que proporciona as mudanças nos grafos é gerado pelo *feedback* entre os estados das operações executadas.

2.2. Mapa Conceitual

O mapa conceitual é uma aplicação prática fundamentada na teoria de aprendizagem de Ausubel. É uma ferramenta cognitiva que é viabilizada pela informática para tornar-se um facilitador de representações gráficas permitindo organizar e representar os conceitos e como estes se relacionam (MARINA; YOVAL, 2012).

O mapa conceitual é tratado por Gil, Tobaja e Solano (2012) como uma técnica facilitadora para explicar conceitos e associações, tanto pelos professores como pelos alunos, trocando e negociando seus pontos de vista sobre uma determinada relação. Os autores defendem ainda que favorece habilidades importantes em situação de aprendizagem, principalmente com troca de sinergia em desenvolvimento de trabalho em grupo.

Os mapas conceituais estão muito ligados à teoria da Aprendizagem Significativa proposta por Ausubel. Porém, Ausubel não menciona mapas conceituais em sua teoria. Esta é uma técnica desenvolvida por Joseph Novak e seus colaboradores na Universidade de Cornell (EUA) (MOREIRA, 2010, p. 17). Portanto, os mapas conceituais foram desenvolvidos por Joseph Novak como ferramenta de característica construtivista para suporte à Aprendizagem Significativa de Ausubel.

A Figura 1 ilustra o que é um mapa conceitual, incluindo a instalação do *software* e construção dos mapas.

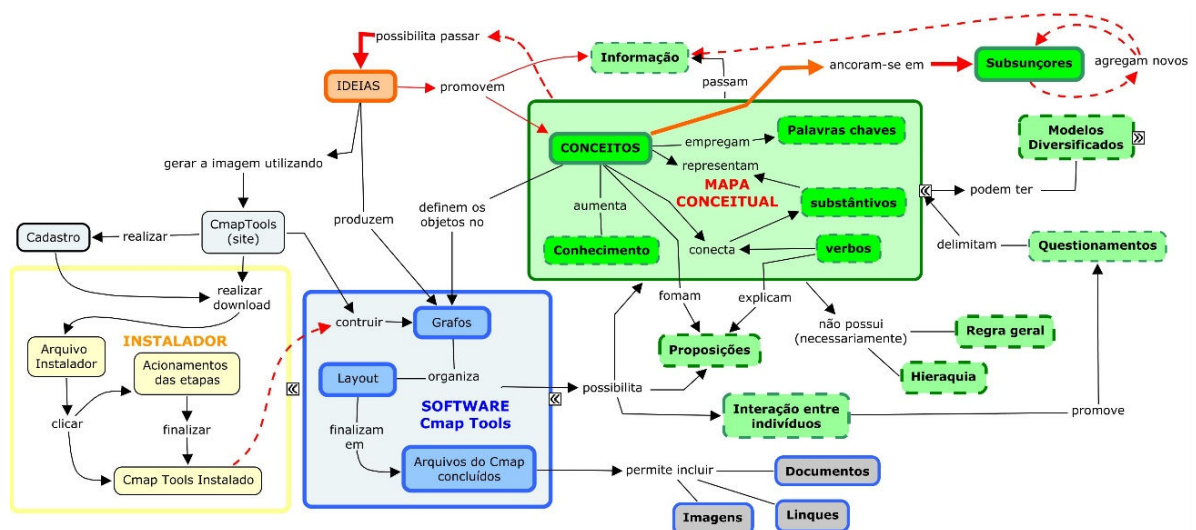


Figura 1 - Definição de mapa conceitual

Os mapas conceituais podem ser utilizados como instrumento de avaliação da aprendizagem, estratégia de estudo, apresentação de conteúdo, recurso de aprendizagem, entre



outros. “Mapas conceituais podem ser utilizados na obtenção de evidências da aprendizagem significativa, ou seja, na avaliação da aprendizagem” (MOREIRA, 2010, p. 22). Porém, é preciso ter cuidado, porque, assim como os mapas conceituais têm significados pessoais, alguns mapas são muito pobres e demonstram que não houve a compreensão do conteúdo desejado. “Os indícios da aprendizagem significativa serão verificados nos registros dos alunos por meio dos relatórios e principalmente, nos mapas conceituais construídos” (CARVALHO; BARONE, ZARO, 2010).

3. EXPERIMENTO UTILIZANDO O MAPA CONCEITUAL

A mente humana processa as informações por associações, que podem transportar de um estado para outro instantaneamente, conforme os pensamentos estão arranjados. Outra constatação interessante é que o processo de gravar a informação por meio de desenhos (grafos) é muito mais fácil basta observar o início da civilização, época em que a informação era passada apenas pelos desenhos (pinturas rupestres). Estas duas afirmações são as bases de que um mapa cognitivo é muito útil no processo ensino- aprendizagem.

Entretanto, quando se refere aos conceitos da física, por mais vezes que sejam vistos pelos alunos, sempre são méritos de clássicas exclamações: “Não entendi, por explica de novo!”, “Nuca ouvi falar nisso!”, “Não, nunca vi esse assunto!. Isso ocorre quase sempre, principalmente com disciplinas que exigem mais conceitos e cálculos matemáticos, aplicado em formulações específicas. Ainda, quando se refere ao ramo de eletricidade, considerando os conceitos fundamentais da eletrostática, parece que são assuntos totalmente novos, alguns conceitos até legitimamente são novos. Assim o conceito de aprendizagem significativa sempre é aliado com a aprendizagem combinatória. Nesse caso, da aprendizagem cominatória, o grafo propiciado pelo mapa conceitual tornar-se um facilitador e organiza os novos subsunçores dentro da hierarquia cognitiva existente.

3.1. Metodologia

Um estudo de revisão foi realizado utilizando um mapa conceitual com o conteúdo de Eletrostática. O experimento foi realizado com seis alunos do 1º período do curso superior de Telecomunicações de um Instituto Federal em julho de 2013 em uma aula de revisão na semana anterior à avaliação. O experimento teve a duração de 3 horas-aula.

Inicialmente foi aplicado um pré-teste com cinco questões para se saber o nível de conhecimento dos alunos, posteriormente, os alunos assistiram a uma aula de revisão sobre o assunto com a utilização do mapa conceitual elaborado pelo professor e, ao final da aula fizeram um pós-teste para verificação da aprendizagem. O mapa conceitual mostrado aos alunos encontra-se na Figura 2 e foi gerado com o *CmapTools*.

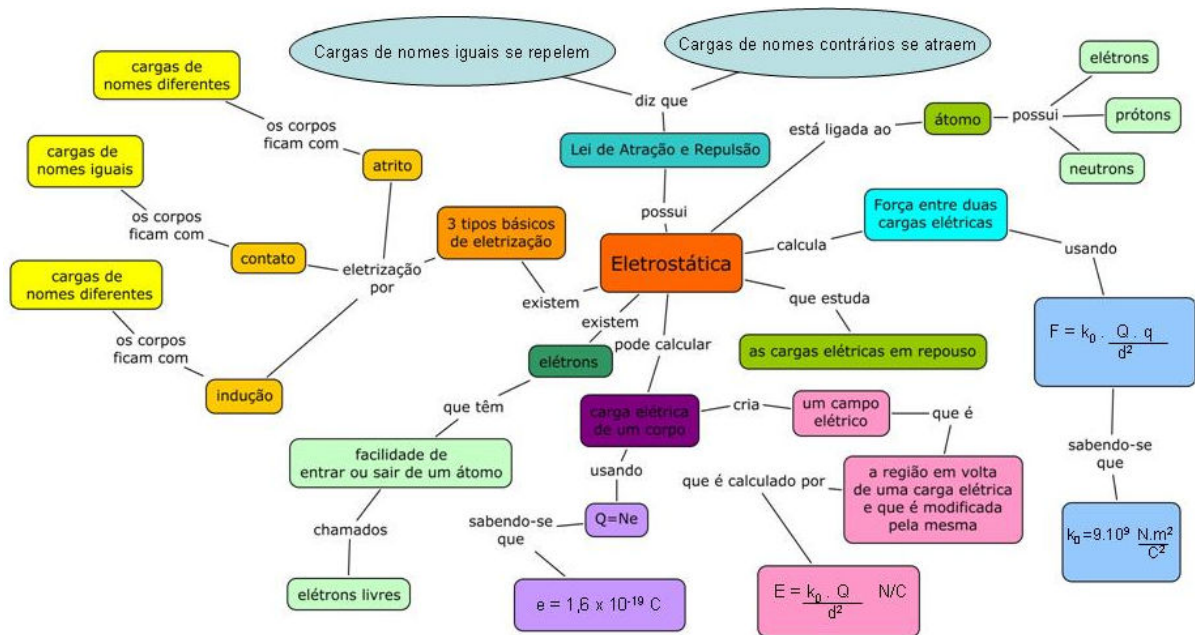


Figura 2 - Mapa conceitual utilizado em aula de revisão de Eletrostática

Inicialmente a formulação dos conceitos de aprendizagem significativa foi possível, pois o assunto já havia sido explanado, sendo assim a aprendizagem combinatória, ou mecânica, já existia.

A figura também foi disponibilizada para a turma estudar para a avaliação, que ocorreu na semana seguinte a este experimento.

3.2. Resultado e discussão do teste avaliativo

Seguindo a revisão, foi aplicado novamente o mesmo teste de cinco questões e foi possível obter os seguintes dados:

Tabela 1 - Aspectos dos acertos

Atividade	Quantidade de acertos das questões					
	1	2	3	4	5	Total
Pré-teste	1	1	1	2	1	6
Pós-teste	3	2	3	3	6	17

Nota-se que no pré-teste, a quantidade de acertos foi menor do que no pós-teste, feito após a explicação do mapa conceitual por parte do professor (Figura 3).

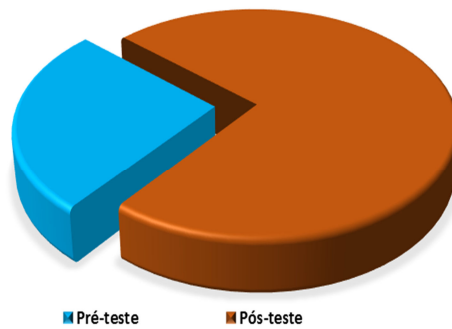


Figura 3 - Gráfico comparativo do total de acertos

Um fator importante é a possibilidade de demonstrar todas as informações alinhadas, interferindo e formando novos conceitos e fenômenos. A Figura 2 demonstra toda a matéria da aula de revisão através de um único mapa.

De acordo com o que foi demonstrado pelo mapa conceitual da Figura 2, percebe-se a importância dos conceitos alinhados aos demonstrativos matematizados. Assim o professor e os alunos podem utilizar o material como referência para construção do conhecimento, podendo ainda enriquecer o mapa durante o uso, conforme demonstra o gráfico da Figura 4.

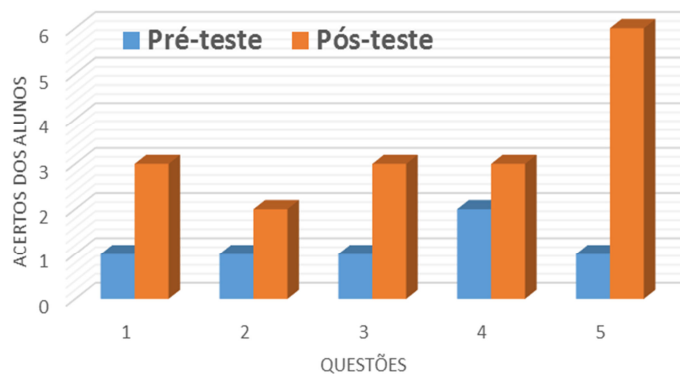


Figura 4 - Gráfico comparativo das questões aplicada aos seis alunos

Na visão do processo de ensino-aprendizagem é importante reconhecer os subsunçores pré-existentes na estrutura cognitiva (seja Aprendizagem Significativa ou Combinatória) dos alunos para que se possa planejar a melhor forma de utilização dos mapas cognitivos como recurso didático, bem como o conhecimento do mediador. Cabe ao mediador da informação conhecer não somente o estudo da área, mas, também a ferramenta e elaborar um bom planejamento para que as atividades em sala de aula sejam desenvolvidas de forma eficiente.

3.3. Considerações pautadas pelos alunos

Para compreender os efeitos do processo de aprendizagem comentado anteriormente, foi entregue a cada aluno um questionário com seis questões: 1ª “*Você já estudou Eletrostática?*”; 2ª “*Você conseguiu aprender os conceitos de Eletrostática?*”; 3ª “*Você achou fácil aprender os conceitos de Eletrostática?*”; 4ª “*Você achou mais fácil visualizar os conteúdos da disciplina Eletrostática?*”; 5ª “*Você se sente mais seguro quanto aos conceitos que você aprendeu depois de ter estudado com mapa conceitual?*”; e, 6ª “*Você acha que será mais fácil estudar os conteúdos com mapa conceitual?*”. Todas as questões continham sempre as mesmas respostas, em uma coluna com cinco múltiplas escolhas, na seguinte ordem de cima para baixo: “*Concordo fortemente*”; “*Concordo*”; “*Não tenho opinião*”; “*Discordo*”; e, “*Discordo fortemente*”.

Das respostas dos alunos para esse questionário, obteve-se a Tabela 2 com o somatório de todos os itens questionados da turma.

Tabela 2 - Respostas dos alunos para a verificação do processo

	1ª <i>Você já estudou Eletrostática?</i>	2ª <i>Você conseguiu aprender os conceitos de Eletrostática?</i>	3ª <i>Você achou fácil aprender os conceitos de Eletrostática?</i>	4ª <i>Você achou mais fácil visualizar os conteúdos da disciplina Eletrostática?</i>	5ª <i>Você se sente mais seguro quanto aos conceitos que você aprendeu depois de ter estudado com mapa conceitual?</i>	6ª <i>Você acha que será mais fácil estudar os conteúdos com mapa conceitual?</i>	Total da aderência
<i>Concordo fortemente</i>	2	1	2	2	1	2	10
<i>Concordo</i>	4	5	4	3	5	3	24
<i>Não tenho opinião</i>	-	-	-	1	-	1	2
<i>Discordo</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Discordo fortemente</i>	-	-	-	-	-	-	-
Total de participantes	6	6	6	6	6	6	

Da Tabela 2 é possível extrair três gráficos de setor para as perguntas da: 1ª e 3ª questão (Figura 5A); 2ª e 5ª questão (Figura 5B); e, 4ª e 6ª questão (Figura 5C).

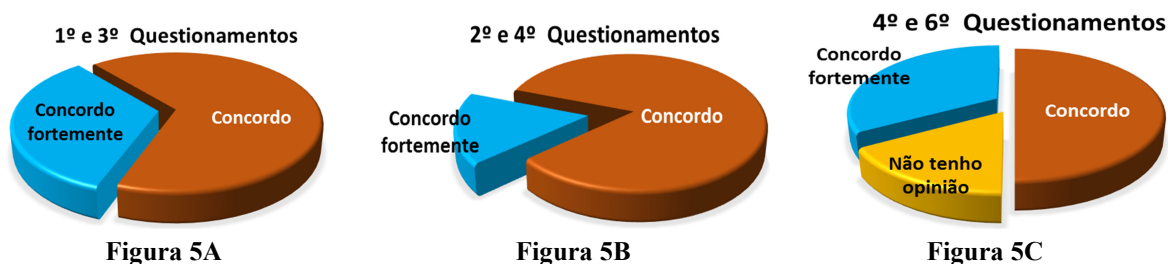


Figura 5 - Gráficos comparativos das considerações dos alunos

Ainda analisando os valores do somatório horizontal (total da aderência) da Tabela 2 é possível gerar o gráfico da Figura 6.

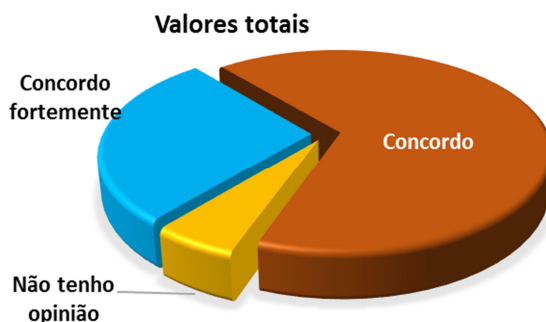


Figura 6 – Total dos valores pautados pelos alunos

Há de ser considerado que os subsunçores sobre os assuntos abordados (disciplinas de Eletrostática) já existiam, todavia, não estavam à tona na cognição da maioria dos alunos. Essa afirmação é representada pela Figura 5A (1º Questionamento).

Em todos os casos fica nítida a aprovação pelos alunos. Também é possível observar a cautela, pois a maioria dos alunos não fez a adesão plena, que seria a 1ª opção (*Concordo plenamente*) nos questionamentos apresentados da segunda pergunta em diante. No entanto, não aparece nenhuma pontuação nas opções: “*Discordo*” e “*Discordo plenamente*”.

E ainda observa-se que a situação intermediária (Não tenho opinião) apresenta-se apenas na 4ª e 6ª questão e de forma pouco significativa (5,5....% do total).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, um mapa conceitual de Eletrostática construído pelo professor foi utilizado em uma aula de revisão. Foi realizado um pré-teste antes da utilização do mapa e um pós-teste depois da utilização do mapa para a revisão dos conceitos. Após a utilização do mapa a quantidade de questões que os alunos acertaram aumentou consideravelmente, mostrando que o mapa conceitual é um excelente instrumento para ser utilizado em aulas de revisão.



Na análise pontuada pelos alunos sobre a aprendizagem significativa com mapa conceitual, observou-se uma adesão favorável, bem como também o processo valorizado do ensino-aprendizagem da disciplina.

Considerou-se que o mapa é uma ferramenta que não só favorece o processo de ensino-aprendizagem significativo e colaborativo, mas também por ser um processo gráfico tem uma boa aceitabilidade pelos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOSS, S. L. B.. Ensino de Eletrostática no Ensino Médio – análise de uma proposta a partir da História da Ciência. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5 e 9 de dezembro de 2011, Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP.

BRAGA, M. M.; TEIXEIRA, R. M. R.. Relato de uma experiência didática envolvendo o tratamento do eletromagnetismo no ensino médio com enfoque conceitual. p. 102- In: ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A.; MOREIRA, M. A. (Org.) Encontro Estadual do Ensino de Física. Porto Alegre: UFRGS – Instituto de Física, 2006. 212 fl.

BRUM, W. P.; SCHUHMACHER, E.. O teorema de Tales por meio da utilização de maquetes sob a ótica da teoria da aprendizagem significativa: contribuições para o ensino de Matemática. Estação Científica (UNIFAP) ISSN 2179-1902 Macapá, v. 2, n. 2, p. 105-114, jul./dez., 2012

CARVALHO, A. S.; BARONE, D. A. C.; ZARO, M. A. A aprendizagem significativa no ensino de engenharia de controle de automação. RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação. V. 8 Nº 3, dezembro, 2010. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiienpec/resumos/R0441-2.pdf>>, acesso em: maio, 2014.

GIL, J.; TOBAJA, L. M.; SOLANO, F.. Aprendizaje colaborativo en el aula: utilización de la técnica jigsaw aplicada a la elaboración de mapas conceptuales en física. 20ª Conferencia em conceito de mapeamento, Concept Maps: Theory, Methodology, Technology Proc.. A. J. Cañas, J. D. Novak, J. Vanhear (Orgs), Valletta, Malta, set. 17 a 20, 2012

GUÇÃO, M. F. B.; et al. Uma análise do conteúdo histórico nos livros didáticos do ensino médio: eletrostática. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – Curitiba – 2008. Disponível em: <http://www.ciencia.iao.usp.br/dados/epf/_umaanalisedoconteudohist.trabalho.pdf>, acesso em: abr. 2014

MARINA, P. H.; YOVAL, P. G.. Análisis de la organización lógico-conceptual en mapas conceptuales de estudiantes de bachillerato sobre el tema de reproducción. 20ª Conferencia em conceito de mapeamento, Concept Maps: Theory, Methodology, Technology Proc.. A. J. Cañas, J. D. Novak, J. Vanhear (Orgs), Valletta, Malta, set. 17 a 20, 2012



MARTÍN, J.; SOLBES, J. Diseño y evaluación de una propuesta para la enseñanza del concepto de campo en física. *Investigación Didáctica Enseñanza de las Ciencias*, 2001, 19 (3), 393-403. Disponível em: <<http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v19n3p393.pdf>>, acesso em: abr., 2014

MOREIRA, M. A. *Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa* São Paulo: Centauro, 2010.

_____. *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006. 186 p.

_____. *A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área*. *Investigações em Ensino de Ciências – V 7 (1)*, pp. 7 - 29, 2002. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID80/v7_n1_a2002.pdf>, acesso em: abr., 2014.

MOREIRA, M. A., MASINI, E. F. S. *Aprendizagem Significativa – A Teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centauro, 2001.

PAZ, A. M. da. *Atividades experimentais e informatizadas: contribuições para o ensino de eletromagnetismo*. Florianópolis, 2007. 228 f. Dissertação (doutorado) do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina.

PINKER, S.. *Afinal, como de fato funciona a mente? Linguagem e cognição: relações interdisciplinares*. Org. Jorge Campos da Costa, Vera Wannmacher Pereira. – Dados eletrônicos – Porto, Alegre: EDIPUCRS, 2009, 331 p.

SILVA, J. N.. *Uma abordagem histórica e experimental da Eletrostática*. *Estação Científica (UNIFAP) Macapá*, v. 1, n. 1, p. 99-113, 2011

ELECTROSTATIC MEDIATED TEACHING WITH CONCEPTUAL MAP

Abstract: *This paper presents as proposal the use of concept maps as a teaching and learning tool in the discipline of electrostatic in technology course. The experience is based on Meaningful Learning Theory. A study was conducted in a classroom where students were supported in the concept map developed specifically for a review of concepts, as seen in the classroom. The research uses the concept map as a cognitive tool and support of computing and demonstrates through comparison test, the initial knowledge and after presenting the conceptual map of electrostatics, the values obtained in the same test.*

Key-words: *Meaningful Learning, Eletrostatic, Concept maps.*