

## **USO DE MAPAS CONCEITUAIS NO PROCESSO AVALIATIVO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: UM ESTUDO DE CASO EM DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR**

**Fábio E. Santana** – fsantana@ifsc.edu.br

**Lucas B. Michels** – lucasboeira@ifsc.edu.br

**Mateus M. Teixeira** – mateus.teixeira@ifsc.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina/ IF-SC

Av. XV de Novembro, 61, Cidade Alta

88900-000 – Araranguá - SC

**Resumo:** *No processo de políticas de inclusão das instituições educacionais cabe salientar a influência das instituições públicas federais, que têm procurado trabalhar nessa perspectiva. A recente expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica caminha nesse sentido, pois a discussão sobre políticas inclusivas se realiza continuamente e se manifesta por meio de propósitos e ações que visam, cada vez mais, propiciar condições de acesso, permanência com êxito no percurso formativo e inserção sócio-profissional de grupos em desvantagem social. A possibilidade de trabalho cooperativo entre os estudantes e seus professores, criando uma nova cultura no processo ensino-aprendizagem por meio da Tecnologia da Informação e Comunicação, deve considerar o computador como meio, não como um fim em si mesmo. No processo educativo eles não substituem as pessoas, mas as auxiliam na reorganização das suas interações. Os mapas conceituais, e especificamente sua forma digital, o Cmaptools, são instrumentos de aprendizagem autoiniciada, nos quais o autor do mapa aprende por si só no próprio processo de construção do mapa. Ainda, o mapa auxilia no processo didático do docente para apresentar uma visão prévia de um tema ou assunto. A proposta deste artigo foi desenvolver um trabalho diferenciado nas aulas de Desenho Auxiliado por Computador, em que os estudantes construísem seus próprios mapas conceituais sobre o assunto estudado na disciplina, objetivando potencializar sua aprendizagem significativa. Este artigo apresenta os resultados do estudo de caso comparativo com duas turmas, para se verificar se os mapas conceituais foram significativos para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem.*

**Palavras-chave:** *Aprendizagem significativa, Mapas conceituais, Desenho Assistido por Computador*

### **1 INTRODUÇÃO**

Com a crescente expansão da Rede Federal de Educação Profissional, criada pela lei 11.892/2008, a demanda por pesquisas na área da Educação Profissional tem crescido significativamente no Brasil. Um dos vieses das pesquisas é a busca de concepções e metodologias de ensino-aprendizagem mais apropriadas para a formação desses novos técnicos, tecnólogos e engenheiros. Essa demanda é reforçada ainda pelo fato de os docentes dessas instituições serem em grande parte bacharéis, sem formação pedagógica para trabalhar com as inúmeras dificuldades de aprendizagem dos estudantes. Essas dificuldades aumentam devido também a inúmeros fatores ligados à vida do aluno como: falta de acesso ao computador, marginalização, péssimas condições sociais e econômicas, etc.

Os Institutos Federais (IF) são lugares privilegiados para formação profissional e cidadã, pois, conforme Pacheco (2010), apresentam fatores que facilitam a aprendizagem como

laboratórios, bibliotecas, salas especializadas com equipamentos tecnológicos adequados, tecnologias da informação e da comunicação (TIC) e outros recursos tecnológicos para um trabalho educativos de qualidade.

Porém, apesar das condições favoráveis, os cursos que utilizam as TIC para a formação profissional podem tê-las como obstáculo para a aprendizagem de alguns alunos. Tomando-se como exemplo Santa Catarina, percebe-se a falta de acesso ao computador quando se analisa os dados socioeconômicos dos alunos ingressantes no IF-SC/ Câmpus Araranguá no primeiro semestre letivo de 2011. Em uma das turmas, 75% afirmam não ter acesso ao computador em casa. Em função disto há estudantes que não conseguem acompanhar as aulas de maneira efetiva, podendo, inclusive, provocar sua evasão.

Os alunos que ingressam no IF-SC em grande parte são oriundos de escolas públicas e normalmente apresentam dificuldade de aprendizagem. Além disso, a alta quantidade de alunos em sala e outras dificuldades, já citadas, impõem ao professor um dilema diário: como levar a qualificação profissional, formação cidadã e o êxito escolar à uma grande quantidade de estudantes com dificuldade de aprendizagem, acesso restrito ao computador fora da escola e em situação de vulnerabilidade socioeconômica.

Esses são estraves encontrados nas aulas de Desenho Assistido por Computador (CAD) do curso de Eletromecânica do IF-SC/ Araranguá. Por conta desse panorama envolto de desafios e possibilidades da educação profissional questiona-se quais abordagens poderiam contribuir para potencializar a aprendizagem significativa dos estudantes diante dos desafios apresentados aos docentes de CAD.

Uma possível solução vislumbrada para tanto é o Mapa Conceitual, especificamente em sua forma digital, por meio do programa *Cmaptools*. Segundo Batista e Batista (2004), os mapas conceituais surgiram para instrumentalizar a teoria da aprendizagem significativa. Visando verificar a influência do uso desta ferramenta no processo de ensino-aprendizagem de CAD, esse trabalho realizou um estudo de caso com duas turmas de estudantes.

## **2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Para David Ausubel, a aprendizagem funciona como um meio de reorganizar e fazer interagir o conhecimento na estrutura cognitiva. A estrutura cognitiva é o resultado do processo de aquisição e utilização do conhecimento pelo aluno (DAMÁSIO, 2007).

Nas teorias de Ausubel, a aprendizagem significativa ocorre quando um material novo interage com os conceitos subsunçores (MOREIRA & MASINI, 2006). Isto é, interação com os conhecimentos prévios da estrutura cognitiva, diferenciando-os até a estabilidade mental.

Assim, o ponto chave da ideia de David Ausubel para uma aprendizagem significativa é considerar que a aprendizagem será influenciada pelo que o aluno já sabe. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em subsunçores relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende.

Segundo Moreira (1999), Ausubel considera que a aprendizagem mecânica se diferencia da aprendizagem significativa, pois a mecânica apresenta pouca ou nenhuma interação com os conhecimentos existentes no aprendiz. Na aprendizagem mecânica a nova informação é armazenada de maneira arbitrária. Um exemplo da aprendizagem mecânica é a simples memorização de fórmulas, leis e conceitos ou a memorização de pares de sílabas sem sentido.

## **3 MAPAS CONCEITUAIS: MEDIADORES DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Os mapas conceituais foram criados inicialmente por Joseph Novak, na década de 1970, nos Estados Unidos. Eles são ferramentas geralmente utilizadas para promover a avaliação e a aprendizagem, e se apoiam nas teorias de Ausubel.

Para Moreira (1999), os mapas conceituais são apenas diagramas indicando relação entre conceitos. No entanto, eles podem ser vistos como diagramas hierárquicos que procuram refletir a organização conceitual de uma disciplina ou parte de uma disciplina. No processo de construção do mapa, o aprendiz faz um esforço para ligar os conceitos uns aos outros, e este processo facilita a compreensão de uma área do conhecimento ou tema.

Nesse processo criativo e reflexivo, o aluno encontra possibilidades, agiliza sua compreensão sobre o tema e adquire uma visão integrada de todas as ideias de um livro, artigo, filme, história entre outros representáveis pelo mapa conceitual. Além disso, os mapas são instrumentos de aprendizagem autoiniciada, nos quais o autor do mapa aprende por si só no próprio processo de construção do mapa. Ainda, o mapa auxilia no processo didático do docente para apresentar uma visão prévia de um tema ou assunto.

Para Damasio *et. al.* (2008), os mapas conceituais podem ter uma, duas ou três dimensões. Os de uma não podem ser considerados mapas ricos, pois nada mais são que uma lista de conceitos na vertical ou horizontal.

Moreira e Masini (2006) apontam que os mapas sempre serão diferentes, mesmo que escritos por especialistas da mesma área. A hierarquia é única e representa a tradução das relações da estrutura cognitiva de cada um. É importante dizer que nenhum mapa dispensa a explicação do autor. A Figura 1 representa um exemplo de mapa conceitual.

Quando utilizados de maneira consciente os mapas apresentam as vantagens, tais como:

- enfatizar a estrutura conceitual de uma disciplina e o papel dos sistemas conceituais no seu desenvolvimento;
- mostrar que os conceitos de uma certa disciplina diferem quanto ao grau de inclusividade e generalidade, e apresenta esses conceitos numa ordem hierárquica de inclusividade que facilite a aprendizagem e a retenção dos mesmos;
- promover uma visão integrada do assunto e uma espécie de “listagem” daquilo que foi abordado nos materiais instrucionais.

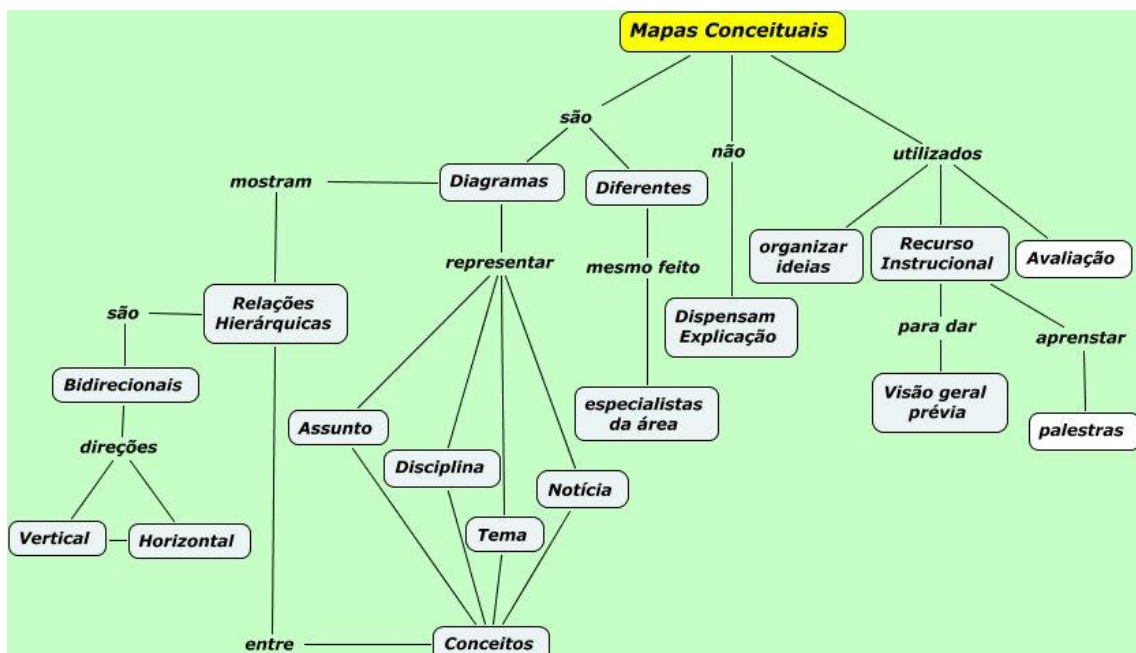


Figura 1 – Exemplo de mapa conceitual; tema: Mapas conceituais (MICHELS, 2010).

O mapa conceitual é um simples instrumento que pode se tornar valioso recurso de aprendizagem. Porém, se utilizado sem critérios, ou sem entendimento de sua teoria, tornar-se-á mais uma vez um recurso ineficaz.

#### **4 TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS PARA O ENSINO DE CAD**

Por meio da linguagem de programação dos pacotes CAD, diversas ferramentas de ensino têm sido desenvolvidas para ensino de desenho técnico. Derks (1998) relata o desenvolvimento de um aplicativo interativo executado no ambiente AutoCAD para o ensino de geometria descritiva. Cavalcante *et. al.* (1999) propõem um uso bastante simples do AutoCAD para a mesma finalidade, porém privilegiando a visualização 3D. Silva (2003) desenvolveu um ambiente hipermídia para o ensino de desenho técnico mecânico, usando como ferramenta de autoria o *Toolbook Instructore*, tendo por pressuposto teórico o socioconstrutivismo de Vigotsky. Foi um exemplo de um sistema CAI (*Computer Aided Instruction* - Instrução Auxiliada por Computador), que são sistemas desenvolvidos em *software* de autoria ou de programação, dotados principalmente de recursos de hipermídia. Estes contribuem para a realização de uma aula mais dinâmica, ilustrativa, prática e, principalmente, concreta, mesmo que em um ambiente virtual.

Observa-se nesses autores citados que a preocupação maior estava em desenvolver ferramentas para buscar melhorias no processo de ensino-aprendizagem referente à habilidade para a execução do desenho técnico. Poucos trabalhos foram desenvolvidos com foco no método de ensino-aprendizagem utilizado pelo professor.

Aproximou-se deste contexto Vasconcellos (2007), ao apresentar uma metodologia para o ensino de desenho com auxílio da tecnologia da informação. O método em questão consistiu na elaboração e aplicação de material didático, que utilizava o computador como ferramenta para exposição dos conteúdos pelo professor. A diferença entre este método e os demais situa-se na forma de execução dos exercícios pelos alunos. Com a metodologia proposta, as aulas de desenho são dadas diretamente no laboratório de informática, e os alunos alternam uso de computador com uso de lápis e papel. Os professores usam computadores ligados à televisão, e todo o material teórico é apresentado por slides, além de apostilas para o acompanhamento.

Outro trabalho semelhante foi desenvolvido por Ouvires (2006), visando a integração de métodos de representação no ensino de desenho técnico, pretendendo elucidar sobre maneiras de integrar, diversificando, mostrando pontos e momentos de congruência entre o ensino tradicional e o inovador do desenho técnico. Como resultado desta investigação, foram propostas as seguintes diretrizes de ação: colocar em sala de aula mais elementos reais, mediar a inserção de informática, substituir alguns exercícios com instrumentos por atividades de recursos informatizados, motivar o aluno com instrumentos mais lúdicos, como, por exemplo, conteúdos em multimídia.

A partir desse quadro de referência foi então estruturado este trabalho, que se propôs a incorporar o *Cmptools* como uma nova tecnologia, de forma a otimizar e melhorar o rendimento acadêmico.

Três fortes motivos encorajam a adoção desse novo recurso didático: primeiro, atender às restrições de carga horária, que diminui a cada dia em relação ao conteúdo a ser ministrado; segundo, atender à mudança do perfil dos alunos, que passam pelos ensinos fundamental e médio e chegam ao ensino superior sem as informações básicas e sem terem sua visualização desenvolvida; terceiro, é a constatação de que o uso de outras formas de abordagem dentro do processo de ensino-aprendizagem dessa área, com o uso das possibilidades que a informática fornece, auxilia a superar a dificuldade encontrada na verbalização dos procedimentos gráficos.

#### **5 ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE CAD**

O objetivo deste estudo de caso foi avaliar a influência dos mapas conceituais para o processo de ensino-aprendizagem da disciplina CAD. Isto foi feito pela análise dos resultados coletados, comparando-se os desempenhos das duas turmas.



O estudo de caso foi escolhido para esta análise por se tratar de um tipo de pesquisa na qual o pesquisador não pretende intervir sobre a situação, mas dá-la a conhecer tal como ela lhe surge (YIN, 2002). Por isso, as duas turmas não foram informadas sobre a experiência e os mapas conceituais foram utilizados somente na turma do período vespertino.

As etapas do estudo de caso foram divididas em: i) oficina de mapas conceituais, envolvendo uma introdução conceitual sobre a teoria dos mapas conceituais, uma oficina sobre uso do programa *Cmaptools* para construção de mapas conceituais em formato digital e construção dos mapas conceituais pelos alunos; ii) aplicação de avaliações teórica e prática sobre CAD e levantamento do perfil dos alunos para as duas turmas; iii) análise comparativa dos resultados das avaliações.

### 5.1 Oficina sobre Mapas Conceituais

Os alunos nunca tinham trabalhado com mapas conceituais no ambiente escolar. Por essa razão, tornou-se necessário construir uma mini-oficina de duas horas, baseada em Michels (2010), a fim de discutir a metodologia e a concepção da proposta:

- I. Durante a primeira hora, pautado nas teorias construtivistas e humanistas, o professor explica o processo de construção de mapas conceituais a seus alunos, da forma que achar mais adequada;
- II. Após essa etapa, o professor entrega um material didático que pode ser texto, filme, figura, experimento, música ou outro material qualquer que esteja relacionado com temas comuns do cotidiano, a fim de praticar o uso do *Cmaptools*;
- III. Na sequência, os alunos, divididos em quatro grupos, devem construir mapas conceituais que utilizam tanto os conceitos presentes no material didático quanto os da aula expositiva do professor;
- IV. Finalizados os mapas, um aluno de cada grupo é sorteado para apresentar seu mapa conceitual a seus colegas;
- V. O professor articula uma discussão dos alunos com o mapa apresentado, e na apresentação, o aluno deve justificar os conceitos utilizados, a hierarquia dos conceitos que ele expor e a ligação entre cada conceito. O objetivo é que o aluno apresente seu mapa e defenda porque ligou cada conceito daquela maneira. Os demais alunos devem interagir, contestando os conceitos, ligações e hierarquia adotados pelo aluno expositor, que por sua vez deve defender suas opções. Dessa discussão deve ser gerado conhecimento que será compartilhado por toda a turma.

A função dessa dinâmica é criar um ambiente de discussão e troca de conhecimento. Depois disso, foram realizados mais três encontros, nos quais cada grupo refez seu mapa, a fim de melhorá-lo, comparando-o com o mapa anterior (Fig. 2).

### 5.2 Avaliações teórica e prática

Durante um período de quatro horas de aula, os alunos passaram por um processo de avaliação tradicional composto por uma avaliação teórica e uma avaliação prática. Nas duas primeiras horas, a avaliação teórica abordou conceitos fundamentais para a compreensão da utilização do programa *SolidWorks* para construção de modelos 3D no computador. Os alunos foram questionados sobre as principais etapas a serem seguidas para o desenho, conceitos de esboço totalmente definido, etapas para criação de um esboço, ponto de origem, uso das ferramentas linha e dimensão inteligente, edição de esboço e de recursos de extrusão e de revolução e conceitos de montagem.

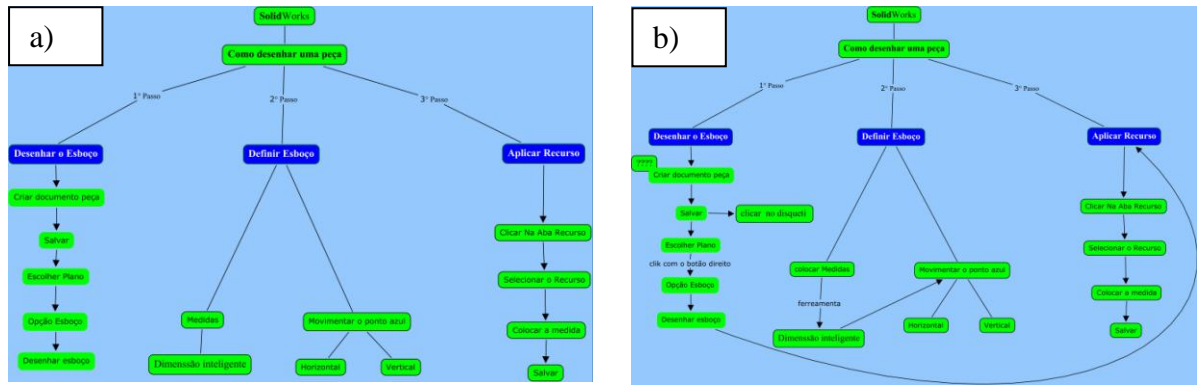


Figura 2 – a) Mapa do primeiro encontro e b) Mesmo mapa, melhorado, resultante do segundo encontro.

Visando comparar alunos com perfis semelhantes, afim de avaliar somente a influência dos mapas conceituais e descartar outros tipos de variáveis, foram levantados ainda nesta etapa o perfil de cada aluno por meio de um questionário. Procurou-se saber se: 1) os alunos tinham computador em casa, 2) apresentavam dificuldades em utilizá-lo, 3) costumavam estudar *SolidWorks* além da sala de aula e 4) consideravam importante aprender este programa (Tabela 1). Observa-se que na turma do período noturno alguns alunos manifestaram ter dificuldade no uso do computador. Porém estes dados não foram significativos para o estudo de caso, pois esses mesmos alunos não concluíram a avaliação prática, sendo desconsiderados para o cômputo da média.

Tabela 1 - Perfil dos alunos.

Turma	Respostas	Pergunta 1	Pergunta 2	Pergunta 3	Pergunta 4
Vespertino	Sim	95%	0%	47%	100%
	Não	5%	100%	53%	0%
Noturno	Sim	92%	20%	44%	100%
	Não	8%	80%	56%	0%

Por fim, nas duas últimas horas foi realizada a avaliação prática, tomando-se como critério a cronometragem do tempo necessário para que cada aluno desenhasse no *SolidWorks* o modelo apresentado na Figura 3.

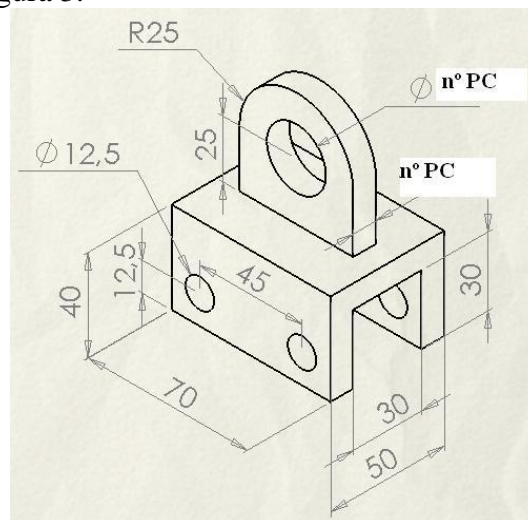


Figura 3 – Exercício para avaliação prática.

## 5.3 Análise comparativa dos resultados das avaliações

Os Gráficos 1 e 2 apresentam os desempenhos dos alunos em relação às avaliações prática e a teórica respectivamente. Em ambos os casos, estabeleceu-se intervalos para indexação dos dados para se obter uma melhor representação gráfica (BARBETTA, 2006). Para a prova prática foram estabelecidos intervalos de 10 minutos e para a prova escrita de 1 ponto. Ou seja, no Gráfico 1 o ponto (0-10) representa o intervalo [0,10[ min. e no Gráfico 2, o ponto (0-1) representa o intervalo [0,1[ ponto.

No Gráfico 1 observa-se que o desempenho do vespertino foi relativamente melhor que o noturno, o que pode ser evidenciado ao se comparar o tempo média para execução do desenho das duas turmas: 37 minutos e 52 segundos e 42 minutos e 57 segundos respectivamente.

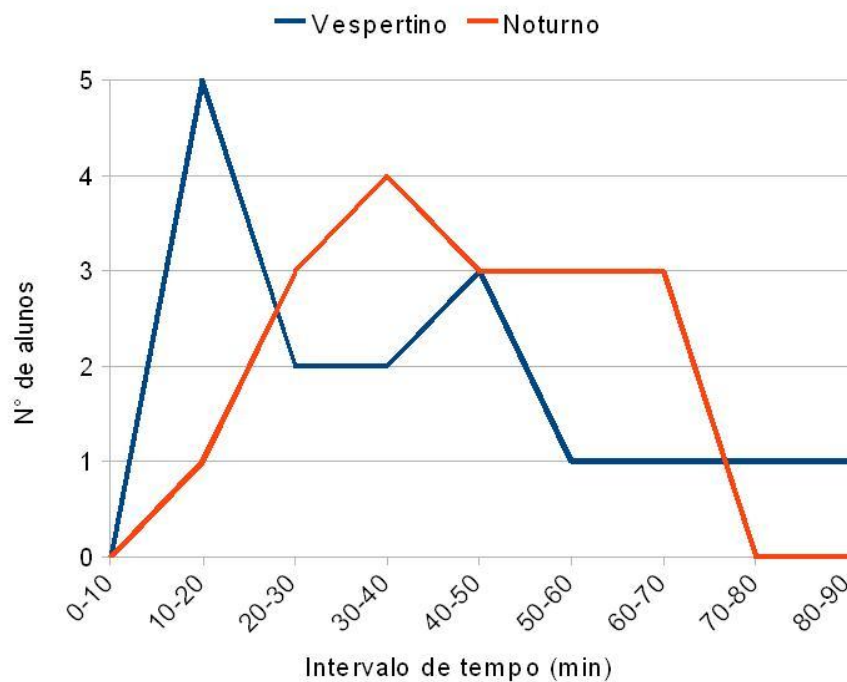


Gráfico 1 – Tempo de execução do desenho em CAD.

Na avaliação teórica, porém, nota-se no Gráfico 2 que o noturno apresentou uma graduação mais alta a partir do meio do gráfico, o que representa maiores índices de acerto. Portanto, o desempenho dos alunos foi relativamente melhor no noturno, fato que pode ser evidenciado pelas médias, de 6,92 para o noturno e 6,68 para o vespertino.

## 6 CONCLUSÕES

Um dos temas muito discutidos no campo educacional tem sido as tecnologias aplicadas como recurso didático-pedagógico. Não se concebe mais um espaço democrático, interativo, participativo e de aprendizagem na escola sem que haja o bom uso desses expedientes. Evidentemente que não são um fim em si mesmos. Precisam estar alinhavados com objetivos, conhecimentos e uma concepção de educação consistente. Não por acaso, esse processo pode colocar o educando “na porta” para a chamada inclusão digital, e faz parte, em maior escala, do processo de inclusão na educação.

Um dos instrumentos de mediação, e que pode ser de inclusão, que precisa ser socializado, se refere às TIC. Inclusão é compromisso político e, na complexidade de se trabalhar com tecnologias educacionais, o compromisso deve ser maior ainda, pois as dificuldades dos alunos tendem a ser muitas, sobretudo com os que estão muitos anos fora das salas de aula. Portanto, numa instituição pública, a responsabilidade de apresentar estratégias

didático-pedagógicas é inerente e fundamental, assim como é fundamental, cada vez mais, utilizar de programas de TIC que ajudem no processo ensino-aprendizagem.

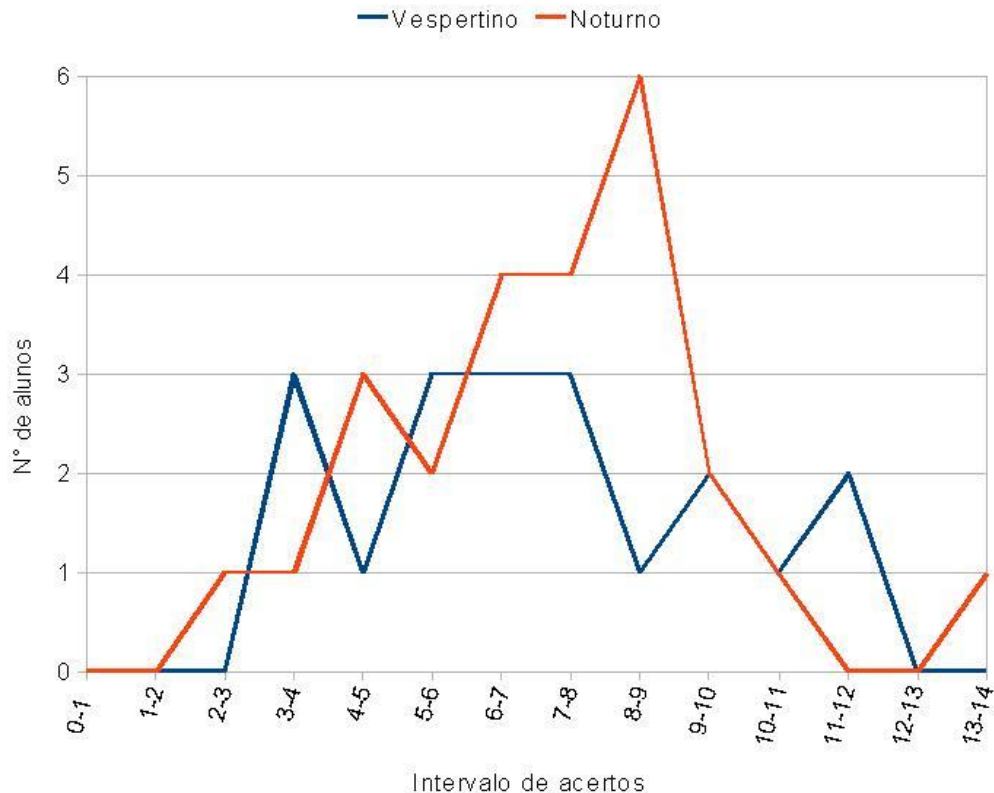


Gráfico 2 – Número de acertos na avaliação teórica.

O uso de mapas conceituais é um meio não opressor de trabalhar com o desenvolvimento da educação. Esses instrumentos, quando alinhados às concepções humanistas de aprendizagem, fortalecem e contribuem para superar o ensino tradicional.

Na avaliação prática observou-se que o desempenho da turma do período vespertino foi relativamente melhor que a turma do período noturno, o que foi evidenciado ao se comparar as médias de tempo das duas turmas. Acredita-se que este melhor desempenho possa estar relacionado à utilização dos mapas conceituais, uma vez que a análise do perfil dos alunos em relação ao uso do computador não nos mostra uma diferença significativa entre as duas turmas.

Por outro lado, o desempenho levemente superior do noturno na avaliação teórica poderia ir de encontro a esta hipótese. No entanto, além de se considerar a aplicação dos mapas conceituais para a construção de uma aprendizagem significativa, deve-se ressaltar também o processo seletivo de ingresso, uma vez que há mais procura pelo curso noturno do que no vespertino, havendo assim uma seleção de alunos com melhores bases conceituais para o noturno. Historicamente, no câmpus Araranguá do IF-SC, a relação candidato/ vaga é de 1,17 para o vespertino e 5,06 para o noturno. Por isso, embora o desempenho do noturno tenha sido um pouco superior ao vespertino, não se pode descartar a possibilidade de que a aplicação dos mapas conceituais tenha contribuído de forma significativa no aprendizado dos alunos do turno vespertino.

Outra fator que não pode ser desconsiderado na análise dos resultados é o tempo que as duas turmas tiveram para praticar os exercícios de *SolidWorks*. O vespertino investiu o tempo da mini-oficina de mapas conceituais e de mais dois encontros para melhorias dos seus mapas, enquanto o noturno pode praticar mais intensamente o CAD. Por isso, visando isolar esta



variável, nos próximos estudos o conteúdo de mapas conceituais será oferecido como carga horária extra, visando equilibrar o tempo destinado à prática para as duas turmas.

Acredita-se que durante a oficina de mapas conceituais, professores e alunos envolvidos refletiram sobre suas práticas, trocando experiências. Esse processo foi fundamental para proporcionar-lhes um ambiente democrático, que deve ser criado em sala de aula. Apesar disso, sabe-se que uma formação esporádica não trará grandes resultados, deve haver continuidade, para provocar mudanças significativas dos costumes e concepções docentes.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BATISTA, N.A.; BATISTA, S.H. Docência em saúde: temas e experiências. São Paulo: Senac, 2004. 281 p.

CAVALCANTE, A.P.H.; DUTRA, N.G.S.; CAETANO, L.A.C. Sistema especialista para ensino de Geometria Descritiva. In: Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, pp. 865-870. Natal, 1999.

DERKIS, J.; Johannes, C.J.M.. Aplicativo AutoCAD para Ensino de Geometria Descritiva. In: Anais do Graphica 98, pp.326-332. Feira de Santana, 1998.

MICHELS, L.B. Uma experiência de professores de EJA com mapas conceituais no processo avaliativo. 2010. 57 f. Monografia (Especialista) - Curso de Esp. em Proeja, Departamento de Ensino, Pesquisa e Extensão, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Araranguá, 2010.

MOREIRA, A. Teorias da aprendizagem. São Paulo: E.p.u, 1999. 195 p.

MOREIRA, M.A.; MASINI, E.F.S. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2006. 111 p.

OUVIRES, E.A.; FIGUEIREDO, L.F.G.; OLIVEIRA, F.H. Integração de métodos de representação (tradicional, real e digital) no ensino da disciplina de desenho técnico nos cursos de engenharia. Anais da 58ª Reunião Anual da SBPC - Florianópolis, SC – Julho/2006.

PACHECO, E.M. Os Institutos Federais: Uma Evolução na Educação Profissional e Tecnológica. Natal: Ifrn, 2010. 26 p.

SILVA, F. V. P. Um Sistema Hiperfídia no Ensino de Desenho Técnico Mecânico. Mestrado Integrado Profissionalizante em Computação Aplicada do Centro de Ciências e Tecnologia, da Universidade Estadual do Ceará. 2003. Ceará.

VASCONCELLOS, C.B.; RANGEL, M.L.C.P. Uma metodologia para o ensino de desenho com auxílio da tecnologia da informação. In: Anais do XIV Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico e III International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design (GRAPHICA'2007). Curitiba, 2007.

YIN, R.K. Case Study Research: Design and Methods, 3. Ed, Applied Social Research Methods Series, Vol 5, 2002.

## **CONCEPTUAL MAPS IN THE EVALUATION PROCESS OF PROFESSIONAL AND TECHNOLOGICAL EDUCATION: A CASE STUDY IN COMPUTER-AIDED DESIGN**

**Abstract:** *In the policies inclusion process of educational institutions should be highlighted the influence of federal public institutions, that have worked in this way. The recent Federal Network of Professional and Technological expansion walks in this direction, because the discussion of inclusive policies occurs continuously and is manifested through actions whose purposes is, more and more, provide the conditions for access, successfully stay and socio-professional integration of disadvantaged groups. The possibility of cooperative work between students and their teachers, creating a new culture in the teaching-learning process through Information and Communication Technology, should consider the computer as a means, not as an end in itself. In the educational process they do not replace people, but help in the reorganization of their interactions. Conceptual maps, and specifying its digital form, the CmapTools software, are instruments of self learning, in which the author learns the map itself in the own process of constructing the map. The map helps the teacher in the teaching process in order to present a preview of a theme or subject. The purpose of this paper was to develop a different work in the classes of computer-aided design, in which students build their own conceptual maps on the subject studied in the course, aiming to enhance their learning meaningful. This paper presents the results of the comparative case study with two groups, in order to verify if the conceptual maps were significant for the improvement of teaching-learning process.*

**Key-words:** *Meaningful learning, Conceptual map, Computer-aided design.*