



CIÊNCIAS HUMANAS

Tecnologia digital como recurso didático para potencializar o processo de aprendizagem em desenho técnico na educação profissional

Digital technology as a teaching tool to enhance the learning process in technical design in professional education

Tiago Vega Custódio¹; Fernando Augusto Treptow Brod²; João Ladislau Lopes³

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar a opinião dos estudantes do IFSul no Curso Técnico de Eletromecânica com relação ao uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) para a execução de desenhos técnicos, caracterizando as necessidades curriculares para a reestruturação do Curso na modalidade de regime integrado. A metodologia utilizada foi entrevista semiestruturada com auxílio de um gerador de formulários. Para analisar as respostas, foi utilizada uma estratégia metodológica de abordagem qualitativa. Segundo os resultados obtidos, concluiu-se que as TDIC facilitaram o processo de aprendizagem, não acarretando decréscimo na aquisição de conhecimentos dos alunos com o fim dos desenhos técnicos executados a mão.

Palavras-chave: *Tecnologias Digitais, Educação Profissional, Desenho Técnico.*

ABSTRACT

This study aimed to analyze the opinions of IFSul students in the Course Electromechanical Technician regarding Digital Technologies use of Information and Communication (ICDT) featuring the curriculum needs to restructure the course in Integrated mode regime. The methodology used was semi-structured interview with the help of a form generator. To analyze the responses, a methodological strategy of qualitative approach was used. According to the results, it was concluded that the ICDT facilitated the learning process, causing no decrease in the acquisition of knowledge of students for the purpose of technical drawings made by hand.

Keywords: *Digital Technologies, Professional Education, Technical Drawing.*

DOI <http://dx.doi.org/10.15536/thema.13.2016.80-98.360>

¹Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS - Brasil.

^{2;3}Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, Pelotas/RS - Brasil.

INTRODUÇÃO

A educação proporciona ao professor auxiliar os estudantes a desenvolverem suas habilidades dentro de suas possibilidades e limitações. Segundo Moran (2002) educar é contribuir para o desenvolvimento de processos permanentes de ensino e de aprendizagem na vida de professores e estudantes. É colaborar com os estudantes na construção de suas identidades, no desenvolvimento de habilidades que lhes permitam encontrar seus próprios espaços sociais e de trabalho e tornarem-se pessoas realizadas e produtivas, desenvolvendo aptidões para a vida produtiva.

Conforme Lengel (2013), o modelo de ensino atual deve ser analisado para que atenda às exigências atuais do mundo do trabalho, uma vez que não houve mudanças significativas no processo ensino e aprendizagem, para atender a estas necessidades atuais.

O ambiente de trabalho contemporâneo requer que se utilizem ferramentas digitais, no entanto, muitas escolas não realizam esta tarefa. Embora o mundo do trabalho tenha se transformado com o emprego das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), o método educacional adotado ainda corresponde, muitas vezes, ao do início do processo de industrialização (LENGEL, 2013).

As TDIC como instrumento de aprendizagem estão adquirindo cada vez mais relevância no processo de ensino. Nesse sentido, a educação passa por transformações estruturais e funcionais frente a essas tecnologias (LOPES, 2002). Para tanto, há a necessidade de mudanças na relação entre professor e estudante no que tange ao processo pedagógico, principalmente no que se refere a adoção de outras metodologias e emprego de diferentes recursos didáticos (SILVA, 2003).

De acordo com Fuks (2011), com a evolução tecnológica e a busca pelo aperfeiçoamento da qualidade nos processos e serviços, surge a necessidade de renovar a formação dos estudantes, a fim de se obter valorização profissional.

O ensino técnico prepara o estudante para o exercício de profissões técnicas, integrando o aluno ao mundo de trabalho. A educação profissional técnica de nível médio é desenvolvida no Brasil nas formas: integrada, concomitante e subsequente (Lei nº 11.741, de 16 de julho de 2008).

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul), integrante da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, foi criado a partir do CEFET-RS, mediante Lei nº11.892, de 29 de dezembro de 2008. O IFSul, cuja sede administrativa está localizada em Pelotas/RS, é formado por 14 *Campus*. A Instituição, oferta educação profissional e tecnológica em diferentes níveis (educação básica técnica e tecnológica) e modalidades de ensino (integrado, subsequente e concomitante).

A abordagem do presente estudo foi balizada em analisar a opinião de estudantes do IFSul *campus* Pelotas do Curso Técnico de Eletromecânica, com relação ao uso de TDIC para a execução de desenhos técnicos, tendo em vista as mudanças curriculares para a adequação do curso de Eletromecânica de regime subsequente, para regime Integrado.

O estudo originou-se da minha inquietação, enquanto docente da disciplina, de como as TDIC podem potencializar o processo de ensinar e de aprender desenhos técnicos, em função do novo cenário que se encontrará a disciplina, sem o desenho executado a mão, apenas com o auxílio das tecnologias digitais.

Assim, desenvolveu-se uma pesquisa com os alunos do Curso Técnico de Eletromecânica do IFSul - *Campus* Pelotas, com a finalidade de identificar as dificuldades e potencialidades encontradas pelos estudantes na disciplina Desenho Técnico 2, caracterizando as necessidades curriculares para a reestruturação desta disciplina na modalidade de regime integrado e também com o objetivo de analisar o processo de aprendizagem com o auxílio de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.

A metodologia utilizada para o estudo foi entrevista semiestruturada através de questionário, o qual permitiu a combinação de perguntas abertas e fechadas, onde os alunos tiveram a possibilidade de discorrer sobre o tema. Assim, buscou-se identificar as possibilidades e dificuldades encontradas na disciplina Desenho Técnico 2 enquanto apoiada pelas TDIC. Propondo-se o seguinte questionamento: como o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação pode potencializar o processo de aprendizagem dos alunos na disciplina Desenho Técnico do curso de Eletromecânica?

O estudo teve por objetivo geral analisar o processo de aprendizagem com o auxílio das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na disciplina Desenho Técnico 2. Como objetivos específicos, buscou-se identificar as dificuldades e potencialidades encontradas pelos estudantes na disciplina Desenho Técnico 2, caracterizando-se as necessidades curriculares para a reestruturação desta disciplina na modalidade de regime integrado.

CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

O IFSul *Campus* Pelotas, possui em funcionamento dez Cursos Técnicos de nível Médio, seis Cursos Superiores e duas Engenharias, além de Cursos de Pós-graduação, Formação Pedagógica e Educação a Distância. Esta unidade do Instituto atende em média 4.000 alunos por ano.

O Curso Técnico de Eletromecânica do IFSul, apresenta um quadro de 26 professores, 4 funcionários e aproximadamente 300 alunos, tem por objetivo formar profissionais aptos a realizarem funções de desenhar, instalar, manter e reparar sistemas eletromecânicos nos setores da indústria e energia.

No primeiro semestre os alunos cursam a disciplina Desenho Técnico 1, para tornarem-se aptos a executar formatos, caligrafia técnica, legendas e sublegendas industriais de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), desenhos em perspectivas, bem como suas projeções ortogonais, cotação e cortes parciais e totais. Desta maneira, a disciplina capacita o aluno a interpretar e executar desenhos industriais eletromecânicos a mão livre e com auxílio de instrumentos tais como: compassos, lapiseiras, borrachas, esquadros, gabaritos, régua T, escalímetro, etc.

No segundo semestre, os estudantes frequentam a disciplina Desenho Técnico 2, na qual o aluno estará capacitado a executar desenhos de conjuntos, detalhados e de montagem, isto é, a disciplina proporciona ao estudante a interpretar e executar desenhos industriais eletromecânicos com a mão e

com o auxílio de instrumentos (etapa 1) e com auxílio do computador por meio de um programa CAD (*Computer Aided Design*) (etapa 2).

As duas disciplinas de Desenho Técnico têm a finalidade de desenvolver no aluno a habilidade de ler e interpretar desenhos técnicos de um meio tridimensional para outro bidimensional e vice-versa, podendo ser no papel ou no computador.

O Curso Técnico de Eletromecânica, objeto de estudo desta pesquisa, disponibiliza as modalidades subsequente e concomitante, sendo um dos poucos cursos do *Campus* Pelotas que não oferecia a modalidade de regime integrado, na qual o aluno realiza o ensino médio e o curso técnico simultaneamente na mesma instituição.

Entretanto, no primeiro semestre do ano de 2016, o curso começou a oferecer o regime integrado para o turno da manhã, objetivando-se diminuir o número de evasões no curso, já que atualmente, a maioria dos alunos cursam o ensino médio em uma escola e o técnico no IFSul, e quando encontram dificuldades nas disciplinas, acabam desistindo do curso técnico.

Outra circunstância percebida nos últimos anos é o reduzido número de estudantes interessados em realizar o curso de Eletromecânica na modalidade concomitante, pois a maioria dos alunos optam em estudar em cursos com regime integrado, o qual possibilita realizar o ensino médio e o curso técnico no Instituto.

A disciplina Desenho Técnico 2 é atualmente constituída de duas etapas, na primeira são executados desenhos industriais eletromecânicos, utilizando técnicas de execução a mão livre e com o auxílio de instrumentos, isto é, os alunos desenvolvem desenhos de montagem de um equipamento eletromecânico e das peças que compõe esta montagem. Os desenhos das peças devem ser cotados e possuírem as vistas necessárias para a compreensão de quem irá fabricá-la.

A disciplina Desenho Técnico 2, no regime concomitante, conta com 4 aulas semanais, mas terá que ajustar-se a uma nova carga horária ao migrar para o regime integrado, sendo dividida em duas disciplinas, Informática Aplicada 1 e Informática Aplicada 2 que serão ministradas em semestres diferentes em duas aulas semanais cada. Deste modo, a disciplina será realizada apenas com o auxílio de TDIC, desfazendo-se da etapa da execução de desenhos realizados a mão, uma vez que haverá o emprego de outros softwares no plano de trabalho das duas disciplinas.

A DISCIPLINA DESENHO TÉCNICO NO MODELO TRADICIONAL

No século XVIII, o matemático francês Gaspard Monge (1746-1818) desenvolveu a primeira técnica capaz de representar as três dimensões de um objeto, ou seja, um sistema com precisão em superfícies planas, o qual foi denominada de geometria descritiva, também conhecida como método de Monge, empregada como embasamento para linguagem do desenho técnico (PANISSON, 2007).

De acordo com Monnerat (2012), com a revolução industrial no século XIX, houve a necessidade da utilização da geometria descritiva para dar suporte às exigências das indústrias. Surgiu então a necessidade de se normatizar o método de Monge, para que houvesse comunicação em nível

internacional, tornando a Geometria Descritiva a principal forma de linguagem gráfica dos profissionais da área, sendo chamada de desenho técnico.

A disciplina Desenho Técnico do curso de Eletromecânica tem por finalidade o desenvolvimento de habilidades relativas à elaboração de desenhos definitivos de peças e de conjuntos utilizando técnicas de traçado de acordo com as normas técnicas e representações normalizadas.

Guedes (2011), constatou por meio de entrevistas com alunos que cursam a disciplina Desenho Técnico no modelo tradicional, que estes questionam se esta disciplina é necessária para a sua vida profissional, pois mostram-se desinteressados pelo conteúdo e pelos procedimentos utilizados, visto que muitos deles consideram os instrumentos manuais superados pelos softwares CAD.

Enquanto a sociedade evolui, algumas metodologias de ensino encontram-se ultrapassadas, são previsíveis, repetitivas e pouco estimulante, fazendo com que alunos e professores percam tempo, aprendam pouco, desmotivando-os (MORAN, 2013).

A realização de desenhos no modelo tradicional torna-se muito demorada, pois é necessária a execução manual destes e caso ocorra algum erro é preciso apagar sem deixar marcas, e caso não seja possível é necessário a realização do desenho desde o princípio, tornando a aprendizagem do aluno mais lenta ou até mesmo incompleta.

DESENHO TÉCNICO APOIADO POR TECNOLOGIAS DIGITAIS

O desenho técnico é uma ferramenta importante na comunicação de informações de maneira direta e precisa. Guedes (2011), constatou por meio de entrevistas com alunos que cursam a disciplina Desenho Técnico no modelo tradicional, que estes questionam se esta disciplina é necessária para a sua vida profissional, pois mostram-se desinteressados pelo conteúdo e pelos procedimentos utilizados, visto que muitos deles consideram os instrumentos manuais superados pelos softwares CAD.

A realização de desenhos no modelo tradicional torna-se muito demorada, pois é necessária a execução manual destes e caso ocorra algum erro é preciso apagar sem deixar marcas, e caso não seja possível é necessário a realização do desenho desde o princípio, tornando a aprendizagem do aluno mais lenta ou até mesmo incompleta.

Segundo Moran (2013), algumas metodologias de ensino encontram-se ultrapassadas, são previsíveis, repetitivas e pouco estimulante, fazendo com que alunos e professores percam tempo, aprendam pouco, desmotivando-os.

A inserção das TDCI no ensino, provoca mudanças importantes na docência, trazendo novos desafios e possibilidades, transformando as escolas em espaços dinâmicos de aprendizagem, tornando os alunos mais motivados a aprender e a pesquisar (MORAN, 2013).

De acordo com Andrade (2011), as TDIC são meios de comunicação e informação entre os educadores e os alunos, auxiliando-os nos processos de ensino e de aprendizagem. Corroborando com a autora, Silva (2003) defende que quando o educador utiliza as TDIC, passa a estimular a aprendizagem do aluno.

Com relação ao desenho técnico auxiliado pelas tecnologias digitais, Monnerat (2012) relata que a troca do desenho tradicional pelo desenho auxiliado por recursos digitais, facilita a aprendizagem do estudante, pois não são mais necessárias várias repetições de um mesmo desenho e as alterações são feitas instantaneamente. Corroborando com a autora, Moran (2012) relata que as TDIC possibilitam ao usuário registrar, editar, combinar e manipular qualquer informação, em qualquer lugar, tempo e meio.

A disciplina Desenho Técnico 2 apresenta um conteúdo que demanda a interpretação visual de imagens, na qual é comum os alunos terem dificuldades para compreender a transição de projeções ortográficas em perspectivas e vice-versa. Neste sentido, segundo Piechnicki (2012) a informática pode facilitar no processo de interpretação do aluno. Assim a inclusão das TDIC como recurso didático na disciplina Desenho Técnico 2, pode contribuir para o aumento do rendimento dos estudantes.

Desta maneira, percebe-se conveniente capacitar os estudantes da disciplina Desenho Técnico a realizar os desenhos assistido por computador (FUCKS, 2011). Assim, torna-se necessário uma análise do processo de aprendizagem na disciplina Desenho Técnico 2, quando se utilizam as TDIC como recurso didático.

A utilização das TDIC na disciplina Desenho Técnico 2 do Curso Técnico de Eletromecânica teve por objetivo facilitar os processos de ensino e de aprendizagem, tornando a disciplina mais interativa e permitindo que os estudantes melhorassem seu rendimento nas tarefas propostas em sala de aula.

ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

Para propor uma reflexão a respeito da utilização das TDIC na disciplina Desenho Técnico 2 e até mesmo as dificuldades, opiniões e sugestões dos alunos para possíveis melhorias na disciplina e as necessidades da disciplina, os estudantes do curso de Eletromecânica foram convidados a participar de um questionário com perguntas abertas e fechadas, com o objetivo de coletar o maior número de informações que auxiliassem nessas identificações.

Segundo Marconi e Lakatos (2010) a utilização de questionários para a coleta de informações proporciona maior conhecimento das necessidades e opiniões do sujeito da pesquisa. Ainda segundo os autores, através da aplicação de um questionário a um grupo de alunos, é possível obter informações que permitam melhorar as metodologias de ensino e, deste modo, individualizar o ensino quando necessário.

As entrevistas foram realizadas com o auxílio de um gerador de formulários, o Formulário Google Docs, que possibilitou a criação dos gráficos obtidos através dos resultados dos levantamentos.

O questionário contendo quatorze questões, abertas e fechadas, foi respondido por 24 estudantes, num percentual de 75% de participação dos envolvidos na pesquisa. Este foi enviado por e-mail, no formato de um formulário incorporado. As análises das questões fechadas foram realizadas com auxílio de representação gráfica.

Para analisar as respostas abertas, as quais geraram discursos individuais, foi utilizada a estratégia metodológica de abordagem qualitativa do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), de Lefèvre e Lefèvre (2005), que teve a finalidade sintetizar, os discursos dos alunos a respeito das TDIC como recurso didático na disciplina Desenho Técnico 2.

De acordo com Brod (2014) o DSC tem como proposta analisar os depoimentos individuais coletados com as questões abertas, extraíndo-se as Expressões-chaves (ECH) que são transcrições literais do discurso que revelam o significado do depoimento, estas são sublinhadas ou coloridas pelo pesquisador para destacá-las dos demais conteúdos. A técnica consiste em definir os fragmentos de texto que dão significado ao discurso, deixando de fora os segmentos de conteúdo irrelevante. Posteriormente, buscou-se identificar as ideias centrais (IC) que são as expressões que descrevem de maneira mais concisa, precisa e confiável possível o sentido dos discursos analisados, que vão dar origem ao DSC. Com estes dados é possível construir um discurso na primeira pessoa do singular (LEFEVRE; LEFEVRE, 2005).

Os relatos dos alunos foram escritos na íntegra, nas quais, foi empregada a técnica utilizada por Brod (2014), o qual usou o recurso gráfico de cores para destacar as Expressões-chave e as ideias centrais. O Quadro 1 denominado de "Instrumento de Análise dos Discursos" (IAD1), demonstra um exemplo da metodologia e técnicas utilizadas para a obtenção do DSC na análise da importância da inclusão das tecnologias da informação e da comunicação no ensino.

Expressões-chave	Ideias centrais
Eu acredito que ajuda tanto o professor para ensinar, como para o aluno a aprender, utilizando um computador eu pude aprender muito mais fácil desenho em um todo do que em um quadro com uma apostila e um professor falando, com o computador pude absorver todo o conhecimento sobre o desenho técnico juntamente com um pequeno aprendizado sobre informática, e treinando ao mesmo tempo, utilizando as tecnologias fica muito mais fácil!	- Uso da tecnologia
Para que se familiarize com essas tecnologias no mundo do trabalho, pois cada vez mais nós dependemos dessas tecnologias.	- Mercado de trabalho - Uso da tecnologia
Tem grande importância, pois na indústria a tendência é aderir cada vez mais a novas tecnologias e ao meu ver aprendi mais com o uso da computação no desenho técnico do que na clássica folha.	- Mercado de trabalho - Uso da tecnologia
Tem a importância de mostrar realmente a tecnologia vigente no mercado de trabalho.	- Mercado de trabalho - Uso da tecnologia
É importante para manter o aluno a par das novas tecnologias do mercado de trabalho.	- Mercado de trabalho - Uso da tecnologia
Uso da tecnologia vem sendo importante para nós sempre estarmos atualizados	- Uso da tecnologia
O uso da tecnologia no processo de aprendizagem é um ótimo estimulante para saber. A inclusão da tecnologia permite ter resultados imediatos e também diferentes cenários para o que se é trabalhado.	- Resultados imediatos - Uso da tecnologia - Inclusão tecnológica no ambiente
Agilidade, facilita a visualização e a compreensão dos métodos utilizados.	- Resultados imediatos
No mundo atual, cada vez mais se faz presente a tecnologia em meios aos processos de produção, bem como manutenção. Logo, é de grande importância estar ciente e abranger certa parte de conhecimento nessa área.	- Mercado de trabalho
É muito importante, por que o mercado de trabalho está se voltando cada vez mais para essa área	- Mercado de trabalho
Importante pois a tecnologia e atualmente muito utilizada no mercado de trabalho	- Mercado de trabalho
Importante para desenvolvermos o que nos espera no mercado de trabalho, nas grandes empresas, pois a tecnologia está presente em todos os lugares	- Mercado de trabalho - Inclusão tecnológica no ambiente
É muito importante, pois com a inclusão dessas tecnologias os alunos tem um melhor preparo para o mercado de trabalho.	- Inclusão tecnológica no ambiente - Mercado de trabalho
Tem uma importância muito grande, pois o mundo gira em torno das tecnologias, logo a inclusão destas no ensino deve ser priorizado.	- Inclusão tecnológica no ambiente
Pois a tecnologia nos traz a possibilidade de uma aprendizagem mais dinâmica e a inclusão comunicação no ensino muitas vezes nos ajuda em algo que temos certas dificuldades.	- Inclusão tecnológica no ambiente
De extrema importância, pois consegue fazer com que os alunos tenham uma compreensão bem mais profunda da matéria abordada.	
Fundamental!	

Quadro 1. Instrumento de Análise dos Discursos – IAD1

Fonte: alunos do curso de Eletromecânica, 2015

O Quadro 2 contém o discurso coletivo gerado com os argumentos dos estudantes (IAD2) em relação a importância da inclusão das TDIC na disciplina Desenho Técnico 2, agrupados de acordo com as semelhanças de suas ideias centrais. Para proporcionar maior coerência no texto do discurso coletivo, usamos, segundo a técnica, conectivos para sequenciar as expressões-chave.

Expressões-chave	Discurso Coletivo
<p>com o computador pode absorver todo o conhecimento sobre o desenho técnico juntamente com um pequeno aprendizado sobre informática, e treinando ao mesmo tempo, utilizando as tecnologias fica muito mais fácil!</p> <p>manter o aluno a par das novas tecnologias aprendi mais com o uso da computação no desenho técnico</p> <p>Uso da tecnologia</p> <p>O uso da tecnologia no processo de aprendizagem é um ótimo estimulante para saber</p> <p>familiarize com essas tecnologias dependemos dessas tecnologias mundo do trabalho indústria mercado de trabalho</p> <p>No mundo atual, cada vez mais se faz presente a tecnologia em meios aos processos de produção, bem como manutenção.</p> <p>A inclusão da tecnologia inclusão dessas tecnologias</p> <p>Pois a tecnologia nos traz a possibilidade de uma aprendizagem mais dinâmica e a inclusão resultados imediatos</p> <p>Agilidade, facilita a visualização e a compreensão dos métodos utilizados.</p>	<p>Com o computador pode absorver todo o conhecimento sobre o desenho técnico juntamente com um pequeno aprendizado sobre informática, e treinando ao mesmo tempo, utilizando as tecnologias fica muito mais fácil manter o aluno a par das novas tecnologias, pois aprendi mais com o uso da computação no desenho técnico. Familiarizar-se com a tecnologia no processo de aprendizagem é um ótimo estimulante para saber, pois dependemos dessas tecnologias no mundo do trabalho, visto que cada vez mais se faz presente a tecnologia em meios aos processos de produção, bem como manutenção. A tecnologia nos traz a possibilidade de uma aprendizagem mais dinâmica e a inclusão dessas tecnologias permite agilidade, facilita a visualização e a compreensão dos métodos utilizados.</p>

Quadro 2. Instrumento de Análise dos Discursos – IAD2
Fonte: alunos do curso de Eletromecânica, 2015

Os quadros apresentados acima demonstram a técnica do DSC, que foi empregada para sintetizar os discursos-sínteses dos alunos, permitindo analisar qual a importância da inclusão das DTIC na disciplina Desenho Técnico 2 para os estudantes.

ANÁLISE DOS DADOS

A primeira análise realizada no estudo diz respeito as maiores dificuldades encontradas pelos estudantes durante o desenvolvimento da disciplina Desenho Técnico 2. De acordo com os dados do Gráfico 1, observa-se que a Execução de cotas, que é o dimensionamento do desenho, foi um dos problemas mais relevantes enfrentados pelos alunos, em razão desta ser a fase do desenho técnico em que todas as dimensões e as tolerâncias dos componentes são especificados, sendo a cotação a

última fase do desenho e uma das mais longas e cansativas para os alunos, outra dificuldade relatada por alguns alunos é o uso do software, uma das prováveis causas é a falta de convívio destes alunos com o computador.

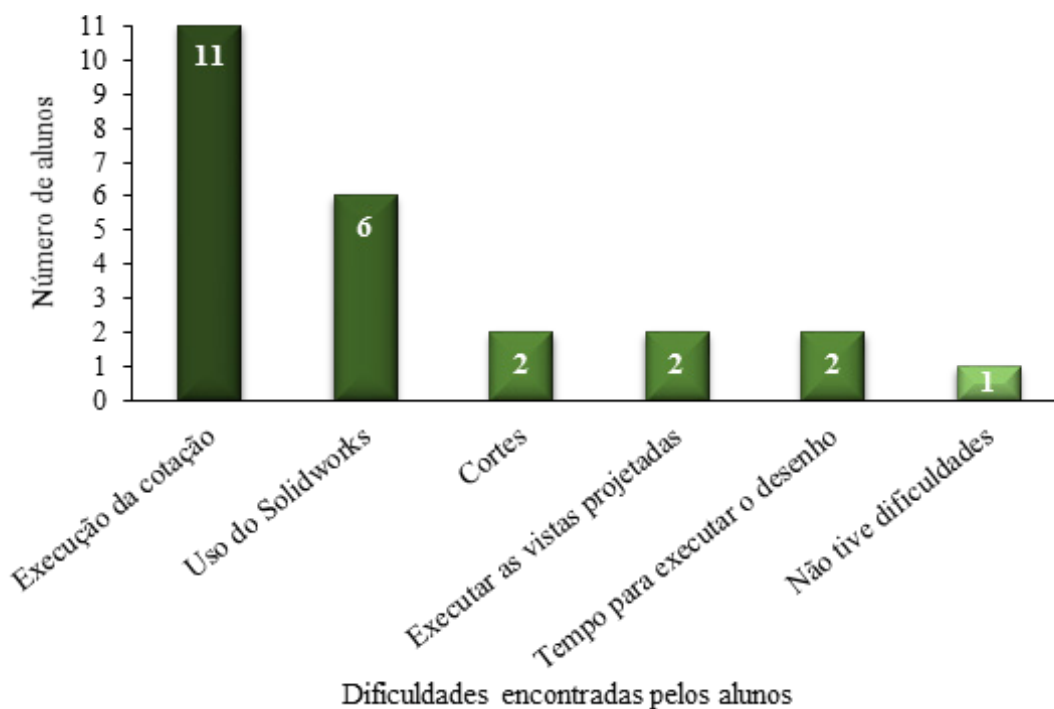


Gráfico 1: Quais foram as maiores dificuldades encontradas durante o desenvolvimento da disciplina Desenho Técnico 2?

O discurso coletivo “Inclusão das TDIC no ensino” (DSC 1), analisa a questão da importância da inclusão das tecnologias digitais na disciplina Desenho Técnico 2.

Com o computador pude absorver todo o conhecimento sobre o desenho técnico juntamente com um pequeno aprendizado sobre informática, e treinando ao mesmo tempo, utilizando as tecnologias fica muito mais fácil manter o aluno a par das novas tecnologias, pois aprendi mais com o uso da computação no desenho técnico. Familiarizar-se com a tecnologia no processo de aprendizagem é um ótimo estimulante para saber, pois dependemos dessas tecnologias no mundo do trabalho, visto que cada vez mais se faz presente a tecnologia em meios aos processos de produção, bem como manutenção. A tecnologia nos traz a possibilidade de uma aprendizagem mais dinâmica e a inclusão dessas tecnologias permite agilidade, facilita a visualização e a compreensão dos métodos utilizados.

DSC 1 - Inclusão das TDIC no ensino

No discurso DSC1, observa-se grande aceitação dos alunos em relação a introdução das tecnologias digitais no processo de ensino da disciplina Desenho Técnico 2. Percebe-se com a análise, que os estudantes acreditam que atualmente o mundo do trabalho utiliza muito as TDIC e que melhora a compreensão deles em relação ao desenho técnico, conseqüentemente facilitando a aprendizagem do conteúdo.

De acordo com Moran (2004), apesar das tecnologias serem apenas um apoio ou meio, elas nos possibilitam realizar os processos de ensino e aprendizagem de formas diferentes às de antes. Esta informação nos permite compreender um pouco a preferência dos estudantes, pela utilização das tecnologias no ensino da disciplina Desenho Técnico 2, pois há uma alteração relevante em relação a cadeira Desenho Técnico 1, a qual trabalha com o desenho tradicional, aquele realizado apenas com a mão e instrumentos analógicos.

A utilização das TDIC no ensino de desenho técnico foi vista como uma ação facilitadora e inovadora ao processo de aprendizagem. Corroborando, Moran (2013), revela que os aplicativos podem ser utilizados de forma criativa e inovadora e que as tecnologias estão cada vez mais próximas dos processos de ensino e de aprendizagem, tornando estes processos mais ricos, complexos e atraentes.

O terceiro questionamento abordou a visão dos alunos em relação as aulas da disciplina Desenho Técnico 2, auxiliada pelo *SolidWorks*®. A alternativa selecionada por todos os estudantes é de que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação auxiliaram no processo de aprendizagem. Esta tendência na escolha dos estudantes pode ser compreendida pela facilidade de interação que este recurso permitiu, pois conforme Moran (2013) as TDIC possibilitam formas aprimoradas de comunicação sensorial, emocional e racional, assim facilitando a interação de professores e alunos.

Em relação aos benefícios proporcionados pelo computador na disciplina Desenho Técnico 2, todos os estudantes responderam que as TDIC trouxeram benefícios à disciplina Desenho Técnico 2. No Gráfico 2 são apresentados os benefícios escolhidos pelos estudantes, nas quais as opções "Melhorar a visualização das vistas projetadas" e "Diminui o tempo para a realização do desenho" foram as mais selecionadas. Possivelmente essa tendência na escolha dos alunos é uma consequência da realização dos desenhos a mão na primeira etapa da disciplina, pois os alunos sentem muita dificuldade em visualizar um elemento tridimensional no papel, consequentemente empregam muito tempo para realizar as vistas projetadas do desenho.

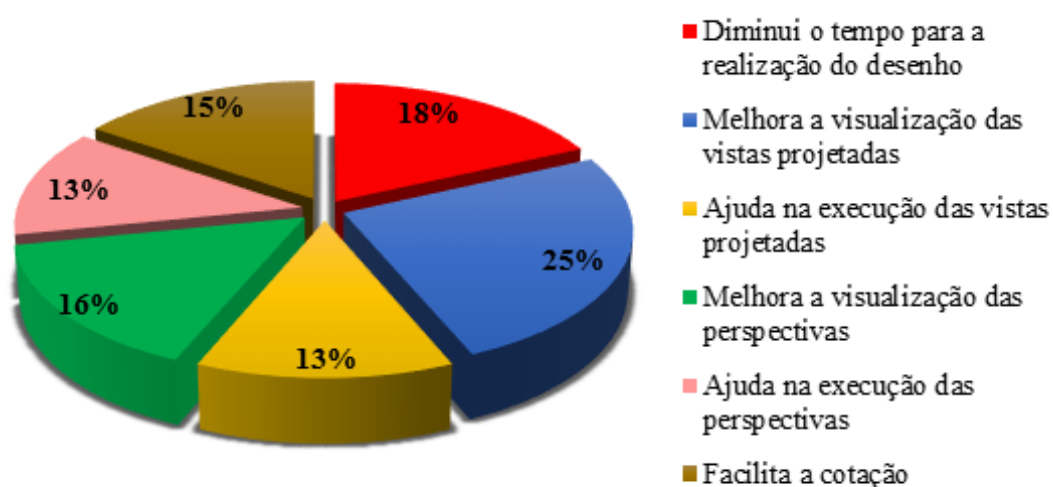


Gráfico 2: Benefícios gerados pela introdução das TDIC na disciplina Desenho Técnico 2

Fonte: autoria pessoal, 2015

Com relação ao uso do computador na execução de desenhos na disciplina Desenho Técnico 2, 14 alunos entenderam que além de facilitar na aprendizagem, permitiu experiências diferentes daquelas vividas no sistema tradicional de ensino, e 10 estudantes compreenderam que a inclusão destas tecnologias facilitou a realização da disciplina. Nenhum dos entrevistados selecionou a alternativa que referenciou o uso do computador como uma dificuldade no aprendizado e que a disciplina Desenho Técnico 2 poderia ser melhor desenvolvida sem estes recursos (GRÁFICO 3).

Percebe-se que uma das possíveis causas para as escolhas dos alunos é a praticidade das TDIC, pois muitos estudantes comentaram em aula que a realização dos desenhos técnicos se torna mais fácil com o auxílio do computador, pois podem treinar em casa com um computador e uma cópia estudantil do software. Já o desenho técnico com a mão, não tem como ser feito em casa, pois necessita da mesa para desenhos técnicos, para isto os alunos necessitam reservar a sala de desenho técnico nos fins de semana. Portanto o uso das TDIC também possibilita o processo de aprendizagem sem a presença do professor. Segundo Moran (2013), com o auxílio dos recursos digitais as escolas podem realizar atividades com seus alunos dentro e fora da sala de aula.



Gráfico 3: Como você avalia o uso do computador na execução de desenhos na disciplina Desenho Técnico 2?

Fonte: autoria pessoal, 2015

O discurso coletivo “Novas experiências com a inclusão das TDIC no ensino” (DSC 2), analisa a questão das diferentes experiências proporcionadas pela a inclusão das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na disciplina Desenho Técnico 2 em relação daquelas vividas no sistema tradicional de ensino.

O desenho feito no computador torna a disciplina mais simples, divertida, ou seja, a aula se torna agradável. Me dá uma visão diferente e aperfeiçoada, além de uma segurança a mais na execução do desenho. Me despertou um interesse maior no assunto e me cativou a realizar tarefas extracurriculares o que melhorou o processo de ensino, e tira daquela monotonia de sempre executar desenhos a mão. Reduziu o tempo para o aprendizado, pois o desenvolvimento dos desenhos é mais rápido com o software, ou seja, proporciona uma visualização melhor das peças feitas em 2D. Assim vendo erros logo de cara quando as colocadas em 3D. Aprendi a fazer o desenho técnico como se faz um desenhista de máquinas e peças, proporcionando uma aprendizagem em sistemas diferentes que um dia poderei vir a usar, mudando totalmente do papel e lápis. Permitiu que eu explorasse as ferramentas do software, pondo em prática de maneira simples e instantânea tudo que foi visto na primeira etapa, possibilitando a aprendizagem e manuseio com a informática, na qual no método antigo você não tem tanta facilidade para execução de outros métodos, exemplo, se caso errar o desenho. Foi importante para apresentar ao aluno uma importante ferramenta muito usada atualmente na indústria brasileira.

DSC 2 – Novas experiências com a inclusão das TDIC no ensino

No discurso coletivo “Novas experiências com a inclusão das TDIC no ensino” os estudantes revelaram que a realização dos desenhos técnicos com o auxílio das TDIC ficou mais agradável, segura e reduziu o tempo de execução, cativando-os a realizar tarefas extracurriculares.

Contribuindo com o relato dos alunos, Silva (2003) diz que o uso das TDIC nas escolas contribui para motivar e atrair a atenção dos estudantes.

Outro fator importante manifestado pelos estudantes é a oportunidade de realizar desenhos técnicos com as mesmas ferramentas utilizadas por projetistas de indústrias, estimulando-os a aprender mais sobre estes recursos para uma possível carreira nesta área. Contribuindo com o depoimento dos estudantes, Da Silva (2001) relata que para melhorar a produtividade é necessário que os alunos ao ingressarem no mundo de trabalho já tenham conhecimento das novas tecnologias em sua área de atuação. De acordo com o autor, os alunos de cursos técnicos possuem a informática presente no seu dia a dia, sendo importante que o futuro técnico tenha contato com estes recursos em sua área de atuação durante o período de estudante.

No oitavo questionamento, os alunos compararam a sua familiaridade com o uso das TDIC desde o início do semestre até a presente data. De acordo com o Gráfico 4, pode-se afirmar que as modificações observadas nas suas apropriações quanto aos conhecimentos adquiridos na disciplina Desenho Técnico 2 foram em sua preponderância altas a razoáveis, sendo que não houveram estudantes que entenderam que as modificações foram baixas. Isto se deve a muitos dos estudantes não saberem utilizar o computador, internet e/ou e-mail quando começaram a cursar a disciplina Desenho Técnico 2 e tiveram que aprender no decorrer da cadeira.

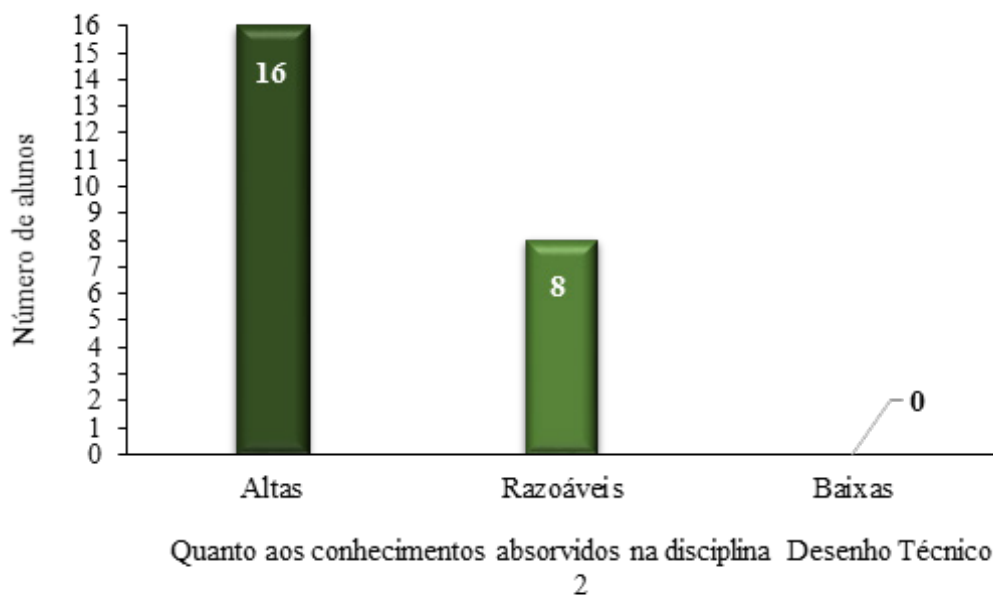


Gráfico 4: Familiaridade dos alunos com as TDIC, antes e após a disciplina Desenho Técnico 2

Fonte: autoria pessoal, 2015

Em relação a preferência dos estudantes em serem avaliados da forma tradicional (desenho executado a mão) ou através do desenvolvimento de desenho com o auxílio do computador, todos alunos escolheram serem avaliados com auxílio das TDIC. Entretanto, segundo Moran (2012) há muitos alunos que não possuem acesso a ambientes virtuais, por este motivo os professores têm que dar maior atenção a estes alunos quando estiverem em uma ambientação tecnológica e pedagógica nos ambientes virtuais.

Outro aspecto importante identificado através das entrevistas foi de que todos os estudantes entrevistados optarem em cursar a disciplina Desenho Técnico 2 apenas com o auxílio das TDIC e abdicar da etapa do desenho tradicional, o qual é executado a mão e com auxílio de instrumentos analógicos.

Quando questionados quais os benefícios proporcionados pelo o uso das TDIC na disciplina Desenho Técnico 2, apenas um dos vinte e quatro entrevistados respondeu que apesar de gostar de informática, não percebeu a diferença na aprendizagem (Gráfico 5). Os estudantes que marcaram a alternativa "outros", revelaram que as TDIC aceleram o aprendizado e o conteúdo é compreendido com mais facilidade.

As alternativas mais selecionadas foram aquelas que descrevem que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação facilitam na aprendizagem do estudante e auxiliam para o professor ensinar o conteúdo, e que assim as aulas da disciplina Desenho Técnico 2 ficam mais interessantes. Corroboram com estas informações Da Silva (2001), quando relata que o uso da informática contribui significativamente para aproximar o professor com a realidade do aluno, facilitando o processo de ensino e de aprendizagem e Silva (2003), quando informa que as TDIC se tornaram uma importante aliada do professor, servindo de meio para promover a passagem da informação para o aluno, facilitando com isso, o processo de aprendizagem.

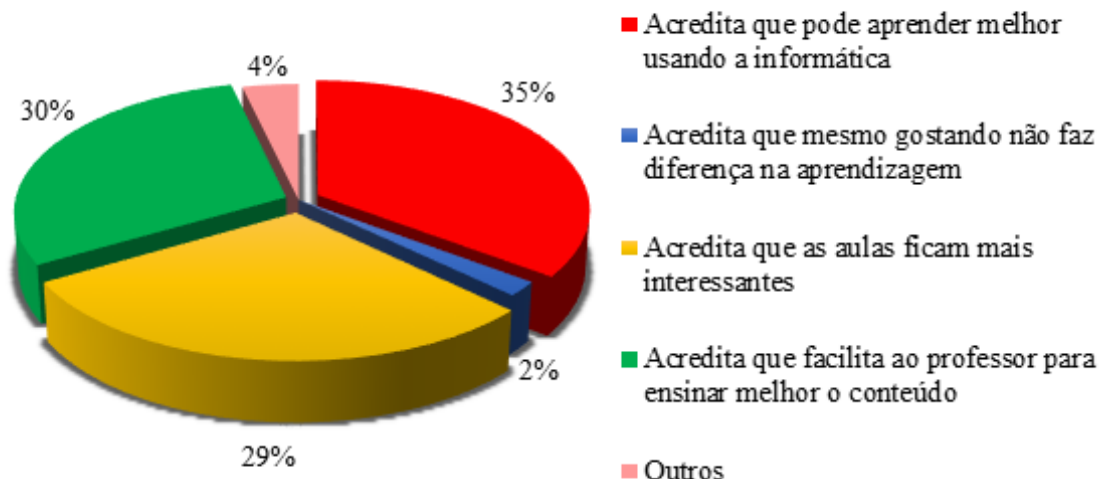


Gráfico 5: Benefícios que os alunos acreditam que as TDIC proporcionam no ensino da disciplina Desenho Técnico 2

Fonte: autoria pessoal, 2015

O discurso coletivo "Recursos não utilizados na disciplina" (DSC 3), revela os recursos, softwares e até mesmo problemas em alguns computadores da instituição que os estudantes acreditam que deveriam ser trabalhados na disciplina Desenho Técnico 2. No entender dos alunos, estes recursos poderiam trazer novas contribuições às aulas.

Não me recordo de algum recurso que não foi usado no software, porem o uso do software poderia ser utilizado desde o desenho técnico 1, pois assim os recursos poderiam ser trabalhados com mais tempo. Acredito que a disciplina foi bem executada explorando todas suas possíveis melhorias. No entanto os computadores não tinham uma configuração adequada para alguns recursos, como realizar uma rosca em um parafuso, pois o software travava. Outro recurso que poderia ser explorado seriam exemplos de desenhos técnicos, realizados a mão livre e demonstrados em aula, como rotores de bombas, eixos com diferentes tipos de usinagem, pás e hélices e imprimir estes desenhos e poderia ser introduzido o software AutoCAD.

DSC 3 – Recursos não utilizados na disciplina

No discurso coletivo "Recursos não utilizados na disciplina" os estudantes primeiramente revelam que a disciplina foi bem executada, no entanto alguns alunos reclamaram de computadores sem os requisitos necessários para usar o software *SolidWorks*® e até outros com defeitos, desmotivando-os. Segundo Moran (2013) as escolas devem possuir ambientes conectados a tecnologia, equipados e em funcionamento, acolhedores e afetivos aos estudantes e professores.

Contribuindo com esta informação, Monnerat (2012) concluiu em sua pesquisa que o uso das TDIC na disciplina Desenho Técnico em substituição ao desenho tradicional mostrou resultados positivos em relação a aprovação dos alunos, mas ressalta que para o bom funcionamento da disciplina foi necessário a implantação de laboratórios bem equipados, com manutenções periódicas. Também constatou que a infraestrutura foi primordial para o bom rendimento dos alunos.

Outra informação importante também revelada neste discurso coletivo foi a solicitação dos estudantes pela introdução do software *AutoCAD*[®], o qual poderia auxiliá-los na execução de plantas elétricas.

O discurso coletivo "Aperfeiçoamento da disciplina Desenho Técnico 2" (DSC 4), analisa os comentários e sugestões dos estudantes em relação a disciplina Desenho Técnico 2.

A disciplina foi incrível e muito bem explorada ao decorrer do trimestre. O uso do computador é uma ótima ferramenta de aprendizagem, não é algo maçante e sim interessante, pois complementa a disciplina Desenho Técnico 1, ampliando nosso conhecimento e facilitando a visualização, sendo mais prático. Entretanto, acho que poderia relacionar a disciplina com a manutenção, executar peças reais mais complexas que realmente sejam utilizadas na indústria e introduzir o AutoCAD na disciplina Desenho Técnico 2.

DSC 4 – Aperfeiçoamento da disciplina Desenho Técnico 2

No discurso coletivo "Aperfeiçoamento da disciplina Desenho Técnico 2" (DSC 4), os alunos relatam que a disciplina Desenho Técnico 2 foi bem explorada e que as TDIC são ótimas ferramentas no processo aprendizagem e complementam o ensino do desenho técnico tradicional. Segundo Moran (2012), as tecnologias digitais complementam o que é realizado em aula, permitindo aos estudantes realizarem atividades relacionadas a escola em casa.

Uma sugestão dos estudantes para melhorar a disciplina foi a realização de mais desenhos de peças reais relacionadas a manutenção, pois o foco do curso de Eletromecânica é formar técnicos para a manutenção em indústrias, no entanto a carga horária da disciplina não permite acréscimos de conteúdo, somente com a exclusão dos desenhos realizados a mão da primeira etapa e o emprego das TDIC desde o início da disciplina, a qual, segundo os alunos e confirmado em aula pelo professor, diminui o tempo de execução dos desenhos.

Outra solicitação dos alunos foi a inclusão do software *AutoCAD*[®], o qual foi incluído na nova configuração da disciplina que será denominada de Informática Aplicada 1, pois percebe-se a importância desses alunos saírem do curso com uma boa compreensão sobre este recurso digital.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do presente estudo, foi possível constatar que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação são recursos didáticos que facilitaram o processo de aprendizagem na disciplina Desenho Técnico 2, pois segundo os estudantes, as TDIC além de facilitar a visualização e a compreensão dos métodos utilizados, torna a disciplina mais dinâmica. Também se concluiu que estas tecnologias digitais possuem grande aceitação pelos estudantes, pois conforme os alunos, eles "dependem" destas tecnologias no mundo do trabalho, visto que cada vez mais se fazem presentes os recursos tecnológicos digitais nos processos de produção e manutenção.

Pôde-se concluir que o software *SolidWorks*[®] melhorou a qualidade de aprendizagem, segundo os resultados obtidos através das entrevistas. A realização dos desenhos técnicos com o auxílio do

software tornou a disciplina mais rápida, pois caso ocorra algum erro durante o seu desenvolvimento, pode-se editá-lo apenas com um comando, ao contrário do desenho técnico tradicional realizado a mão e instrumentos analógicos, no qual é preciso apagar o desenho sem deixar marcas na folha, e caso não seja possível é necessário a realização do desenho desde o princípio, conseqüentemente, desmotivando o aluno e tornando sua aprendizagem mais lenta ou até mesmo incompleta.

Porém, constatou-se com o estudo, que alguns alunos tiveram dificuldades para utilizar o aplicativo, sendo uma das causas, a falta de convívio destes com o uso do computador.

Em relação as necessidades curriculares para a alteração da disciplina Desenho Técnico 2 em Informática Aplicada 1 e Informática Aplicada 2, em virtude da reestruturação do curso para a modalidade de regime integrado, concluiu-se que o fim dos desenhos técnicos executados a mão na primeira etapa não acarretará decréscimo na aprendizagem dos alunos quando a disciplina é trabalhada com auxílio das Tecnologias Digitais. A partir deste estudo, a inclusão do software *AutoCAD*[®], o qual foi requerido pelos estudantes, já se encontra no plano de ensino da nova disciplina denominada Informática Aplicada 1, deste modo permitindo o aluno do curso de Eletromecânica projetar plantas de sistemas elétricos.

Outra necessidade abordada pelos estudantes foi a realização de mais desenhos relacionados a peças manutenção, pois o foco do curso de Eletromecânica é formar técnicos para a manutenção em indústrias. Este requisito também foi incluído na nova grade da disciplina, pois com a exclusão dos desenhos realizados a mão na primeira etapa e o emprego das TDIC desde o início da disciplina, se obteve um maior rendimento nas aulas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Ana Paula Rocha de. **O uso das tecnologias na educação: Computador e Internet.** Brasília, DF: UnB, 2011, Monografia (Licenciatura em Biologia), Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, 2011.

BRASIL, **Lei nº 11.741**, de 16 de julho de 2008. Altera dispositivos da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica. Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, 2008.

BRASIL. **Lei nº 11.892**, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, 2008.

BROD, Fernando Augusto Treptow. **Redes de conversação como possibilidade de formação do professor tutor virtual na mediação pedagógica da educação profissional a distância.** Rio Grande, RS: FURG, 2014, Tese (Doutorado em Educação em Ciências), Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande, 2014.

DA SILVA, Júlio César. **Aprendizagem mediada por computador: uma proposta para desenho técnico mecânico**. Santa Catarina, SC: UFSC, 2001, Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

FUCKS, Patrícia Marasca; SCHNEIDER, Fábio José Andres. **Desenho técnico sem prancheta, assistido por computador**. In: 5º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, Porto Alegre, RS, v. 5, Anais do 5º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária (CBEU), novembro, 2011.

GUEDES, Eduardo Seabra. **O ensino de desenho técnico com GeoGebra e o desenvolvimento de autonomia para a aprendizagem**. Rio de Janeiro, RJ: ESTÁCIO, 2011, Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estácio de Sá, 2011.

LEFÈVRE, Fernando; LEFÈVRE, Ana Maria Cavalcanti. **O discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa (desdobramentos)**. Caxias do Sul, RS, Educs, 2ed, 2005.

LENGEL, Jim. **Ensino atual não atende às exigências do mundo do trabalho na era tecnológica, avalia professor americano**. Brasília, DF, 20 mar. 2013. Entrevista a Camila Maciel, Repórter da Agência Brasil.

LOPES, José Junio. **A Introdução da Informática no Ambiente Escolar**. São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://www.clubedoprofessor.com.br/artigos/artigojunio.htm>>. Acesso em 06 Jul. 2015.

MARCONI, Maria de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo, SP, Atlas, 7ed, 2010.

MONNERAT, Lúcia Patrícia. **Uma abordagem para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem em desenho técnico utilizando métodos e técnicas da computação**. Viçosa, MG: UFV, 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação), Departamento de Informática - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Federal de Viçosa, 2012.

MORAN, José Manuel. **A contribuição das tecnologias para uma educação inovadora**. Contrapontos - volume 4 - n. 2 - p. 347-356 - Itajaí, maio/ago. 2004.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá**. Campinas, SP, Papirus, 5ed, 2012.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarciso; BEHRENS. Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação tecnológica**. Campinas, SP, Papirus 21ed, 2013.

PANISSON, Eliane. **Gaspar Monge e a sistematização da representação na arquitetura**. Porto Alegre, RS, UFRGS, 2007. Tese (Doutorado em Arquitetura). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.

PIECHNICKI, Ademir Stefano; KOVALESKI, João Luiz; RIBEIRO, Rafael João. **Um Objeto de Aprendizagem para o ensino de Desenho Técnico**. Revista Pindorama, v. 2, p. 1-13, junho de 2012.

SILVA, Francisco Valdenor Pereira da. **Um sistema hipermídia no ensino de desenho técnico-mecânico**. Fortaleza, CE: UECE, 2003. Dissertação (Mestrado em Computação), Departamento de Computação, Universidade Estadual do Ceará, 2003.