

## Proposta de reestruturação em laboratório de informática de um curso de Técnico em Edificações.

Chaiane Camila Dalla Costa  
Olede Boscato Franz  
Delma Cristiane Morari, Msc.

### RESUMO

O presente trabalho apresenta uma proposta de reestruturação em laboratório de informática de um curso de Técnico em Edificações. Constitui-se em um estudo de caso desenvolvido no curso Técnico em Edificações, do IFSC de São Carlos, impactando positivamente para toda região. O Curso de Técnico em Edificações demanda de um laboratório de informática a fim de que os alunos possam aprender a elaborar os projetos em um novo *software*. Diante disso, esse estudo tem como objetivo fazer um diagnóstico dos softwares utilizados no laboratório de informática do IFSC do Polo de São Carlos. Através do diagnóstico da pesquisa e após realização de questionário aplicado com o profissional responsável pelo setor. Os resultados indicaram que o laboratório do curso de Técnico de Edificações do IFSC de São Carlos tem a necessidade de melhorias nos computadores e softwares. Pois existe apenas uma sala equipada para atender toda a demanda do corpo discente da Instituição sendo que atualmente o software utilizado pelos alunos é o AutoCAD. Foi feito, visitas in loco e entrevistas com a coordenação e educadores responsáveis que nos informaram sobre a necessidade de reestruturar o laboratório de informática substituindo os atuais equipamentos, fazendo que os mesmos estejam em consonância com a demanda de profissionais no mercado de trabalho. Bem como, buscar a utilização correta de equipamentos eletrônicos e com o uso de plataformas de desenhos atualizadas e softwares como o BIM que garante resultados mais assertivos possibilitando o menor desperdício de tempo e materiais, proporcionando ganhos positivos na formação dos educandos.

**Palavras-chave:** Curso Técnico em Edificações; laboratório de informática; AutoCAD; Building Information Modeling.

### ABSTRACT

This work presents a proposal for restructuring a course in Building Technician in a computer lab. It is a case study developed in the Technical course in Buildings, at IFSC São Carlos, positively impacting the entire region. The Building Technician Course requires a computer lab so that students can learn how to design projects using new software. Therefore, this study aims to make a diagnosis of the software used in the computer lab of the IFSC at the São Carlos Complex. Through research diagnosis and after completion of a questionnaire applied with the professional responsible for the sector. The results indicated that the laboratory of the Building Technician course at the IFSC São Carlos is in need of improvements in computers and software. Because there is only one room equipped to meet all the demands of the institution's student body and currently the software used by students is AutoCAD. On-site visits and interviews were carried out with the coordination and responsible educators who informed us about the need to restructure the computer lab, replacing the current equipment, ensuring that it is in

line with the demand for professionals in the labor market. As well as seeking the correct use of electronic equipment and the use of updated design platforms and software such as BIM, which guarantees more assertive results, enabling less waste of time and materials, providing positive gains in the training of students.

**Keywords:** Technical Course in Buildings; computer lab; AutoCAD; Building Information Modeling.

## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho vem apresentar de forma mais pragmática, proposta de reestruturação com base em estudo das condições atuais do laboratório de informática no curso Técnico em Edificações no Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) – unidade de São Carlos.

Com a requalificação da unidade como um todo a instituição irá contribuir com ensino de qualidade para formação acadêmica dos alunos abrindo um novo leque, com novas práticas e técnicas educacionais. Vale destacar que os equipamentos eletrônicos utilizados em desenho técnico impactam no aprendizado dos alunos, trazendo maior envolvimento deles.

A proposta desta pesquisa está baseada em um diagnóstico do laboratório de informática, com análise documental, visitas in loco análise com a legislação pertinente à especificidade do curso.

O IFSC é uma Autarquia Federal que atua no ensino profissional, atendendo vários níveis, e em vários polos educacionais por todo o Estado. O Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) é uma instituição pública federal de ensino. Atua na oferta de educação profissional, científica e tecnológica, oferecendo cursos nos mais diversos níveis: qualificação profissional, educação de jovens e adultos, cursos técnicos, superiores e de pós-graduação.

O IFSC é caracterizado por uma estrutura organizacional administrativa e didático-pedagógica independente. A Reitoria é sediada em Florianópolis, onde estão suas pró-reitorias. Cada *campus* também conta com um diretor-geral e colegiados próprios, garantindo assim autonomia e flexibilidade administrativas.

O IFSC possui 22 *campi*, nas cidades de Araranguá, Caçador, Canoinhas, Chapecó, Criciúma, Florianópolis, Garopaba, Gaspar, Itajaí, Jaraguá do Sul, Joinville, Lages, Palhoça, São Carlos, São José, São Lourenço do Oeste, São Miguel do Oeste, Tubarão, Urupema e Xanxerê.

O *campus* de São Carlos localiza-se na Rua Aloísio Stoffel, nº 1271, no Bairro Jardim Alvorada. O prédio conta com 13 salas e 12 laboratórios divididos em três blocos de dois

andares (térreo, 1º andar e 2º andar), sendo dois blocos de laboratórios e salas de aula e outro para o setor administrativo, totalizando cerca de 5 mil metros quadrados de área construída.

Em 2017 o *campus* São Carlos formou a primeira turma do curso Técnico em Edificações concomitante (possibilidade de fazer um curso técnico enquanto cursa o ensino médio). Em 2018 também teve o início e implantação dos cursos Técnicos Integrados, respectivamente: Técnico Integrado em Edificações e Técnico Integrado em Agropecuária. Na modalidade integrada, o estudante realiza formação técnica ao mesmo tempo que cursa o ensino médio.

No caso específico do IFSC em São Carlos o Curso Técnico de Edificações na modalidade concomitante com o ensino médio, tem a duração de quatro semestres, totalizando 1.200 horas, ofertado com 35 vagas no turno noturno. Por ser concomitante, para cursá-lo o aluno deve estar matriculado a partir do segundo ano do ensino médio.

Atualmente o *campus* São Carlos do IFSC possui uma estrutura para sediar os cursos e atender a cidade-sede e outros 12 municípios. Além de ofertar seus cursos na sede o *campus* São Carlos já realizou cursos nas cidades de Palmitos, Riqueza, Planalto Alegre, Águas de Chapecó, São pelo menos 85 mil pessoas beneficiadas. Durante esta pequena trajetória o IFSC São Carlos sempre buscou promover a inclusão e formar cidadãos, por meio da educação profissional, científica e tecnológica, gerando, difundindo e aplicando conhecimento e inovação, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico e cultural.

## **1.1 Justificativa**

Em visita ao laboratório do curso de técnico de edificações do IFSC de São Carlos foi possível identificar a necessidade de implantação de melhorias no laboratório de informática para atender às normas técnicas e à legislação sob as quais o curso está subordinado.

Tendo em vista de se tratar de um curso que requer conhecimento de normas técnicas e construtivas com a utilização de equipamentos de informática, esses necessitam de tecnologia avançada seja ela apresentada nos *softwares* ou nos *hardwares*.

A proposta trata de aprimorar a atual infraestrutura, fazendo que ela esteja em consonância com a demanda de profissionais no mercado de trabalho, buscando encontrar com a utilização correta de equipamentos eletrônicos e com o uso de plataformas de desenhos atualizadas, garantir que sejam apresentados resultados impactantes na formação dos alunos.

Desta forma, esta pesquisa visa diagnosticar e propor um modelo que visa suprir a atual demanda da instituição para o curso em questão, onde que possa ser referência na formação dos profissionais egressos do curso, que possam ingressar no mercado de trabalho com conhecimento teórico e prático satisfatórios.

O objetivo desta pesquisa é propor uma infraestrutura de *software*, para o laboratório de informática do curso de Técnico em Edificações do IFSC, *campus* São Carlos, com base no diagnóstico das condições atuais desse laboratório.

Para atender ao objetivo geral, foram elencados os seguintes objetivos específicos:

- Diagnosticar as instalações atuais do laboratório de edificações do *campus*.
- Apresentar uma proposta de modernização dos *softwares*.

O presente trabalho está dividido em cinco sessões. A primeira apresentou a pesquisa, expondo sua justificativa e seus objetivos; a segunda apresenta o suporte teórico ao desenvolvimento do trabalho; a terceira evidencia a metodologia utilizada; a quarta apresenta os dados coletados e a última apresenta as considerações que abrangem o fechamento da pesquisa.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Com o intuito de contextualizar nosso trabalho, serão abordados os temas: o curso técnico em edificações no âmbito dos institutos, o Curso Técnico em Edificações, a infraestrutura específica para laboratório de informática, o software AutoCAD, e a tecnologia Building Information Modeling (BIM).

### **2.1 o curso técnico em edificações no âmbito dos institutos**

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia surgiram com o propósito de fomentar o desenvolvimento local e regional, além da transferência de tecnologia e inovação para a sociedade, como constatado na lei de criação das referidas instituições, a Lei nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008:

Art. 6º Os Institutos Federais têm por finalidades e características:

I - Ofertar educação profissional e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas na atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional;

II - Desenvolver a educação profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais;

IV - Orientar sua oferta formativa em benefício da consolidação e fortalecimento dos arranjos produtivos, sociais e culturais locais, identificados com base no mapeamento das potencialidades de desenvolvimento socioeconômico e cultural no âmbito de atuação do Instituto Federal. (BRASIL, 2008b).

Como importante fonte de formação de profissionalizante, com objetivo de ofertar cursos de acordo com a necessidade local, os Institutos Federais desenvolvem diversas políticas públicas de ensino. Desse modo, trabalham para o fortalecimento do currículo do cidadão e promove jovens e adultos para obtenção de vagas no mercado de trabalho.

O fazer pedagógico desses Institutos, ao trabalhar na superação ciência/tecnologia e teoria/prática, na pesquisa com princípio educativo e científico, nas ações de extensão como forma de diálogo permanente com a sociedade revela sua decisão de romper com um formato consagrado por séculos, de lidar com o conhecimento de forma fragmentada. (BRASL, 2008a, p. 32).

Nesse sentido, o Instituto Federal tem na sua essência o compromisso de utilizar de recursos tecnológicos em seus cursos, de tal forma que o egresso consiga ir para o mercado de trabalho com uma formação técnica, que dê a ele condições de se estabelecer na área onde atua. Por essa razão, em todos os cursos, como é o caso de Técnico em Edificações, o aluno precisa do conhecimento teórico, mas também de laboratório atualizados que o dê condições de aprendizado.

## **2.2 O Curso Técnico em Edificações**

O Ministério da Educação tem uma Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, no qual apresenta, para cada curso, os requisitos seguintes:

- Perfil profissional de conclusão;
- Infraestrutura mínima requerida;
- Campos de atuação;
- Ocupações CBO associadas;
- Normas associadas ao exercício profissional;
- Possibilidades de certificação intermediária, formação continuada e verticalização para o curso superior no itinerário formativo de cada curso.

No que diz respeito a Curso Técnico em Edificações, o catálogo propõe o seguinte perfil profissional de conclusão:

Desenvolve e executa projetos de edificações. Planeja a execução e a elaboração de orçamento de obras. Desenvolve projetos e pesquisas tecnológicas na área de edificações. Coordena a execução de serviços de manutenção de equipamentos e de instalações em edificações. (BRASIL, 2016, p. 113).

Para que os alunos possam desenvolver habilidades técnicas relacionada ao curso técnico em Edificações, é necessário que a Instituição possua infraestrutura de laboratório específico para o curso, com o intuito de melhor qualidade de ensino.

Sobre a infraestrutura mínima requerida, o catálogo apresenta as seguintes proposições:

Biblioteca e videoteca com acervo específico e atualizado. **Laboratório de informática com programas específicos. Laboratório de desenho.** Laboratório de materiais de construção. Laboratório de mecânica dos solos. Laboratório de técnicas construtivas (canteiro de obras). Equipamentos de topografia. (BRASIL, 2016, p. 113, grifo nosso).

Desta forma cabe à coordenação do curso ou à equipe técnica que responde pelo curso, buscar atender ao que está previsto no catálogo, levando em consideração também as necessidades do mercado de trabalho, sempre visando o aprendizado e o desenvolvimento do aluno de acordo com a estrutura da instituição.

Certamente a infraestrutura física é um aspecto relevante que deve ser considerada no planejamento e execução dos cursos técnicos. Mas a atenção dos coordenadores de curso dessa natureza não deve se restringir a esses aspectos, mas também e principalmente ao aspecto pedagógico, como prevê a resolução:

Artigo 21 A prática profissional, prevista na organização curricular do curso, deve estar continuamente relacionada aos seus fundamentos científicos e tecnológicos, orientada pela pesquisa como princípio pedagógico que possibilita ao educando enfrentar o desafio do desenvolvimento da aprendizagem permanente, integra as cargas horárias mínimas de cada habilitação profissional de técnico e correspondentes etapas de qualificação e de especialização profissional técnica de nível médio.

§ 1º A prática na Educação Profissional compreende diferentes situações de vivência, aprendizagem e trabalho, como experimentos e atividades específicas em ambientes especiais, tais como laboratórios, oficinas, empresas pedagógicas, ateliês e outros, bem como investigação sobre atividades profissionais, projetos de pesquisa e/ou intervenção, visitas técnicas, simulações, observações e outras. (BRASIL, 2012).

O Curso Técnico de Edificações oportuniza ao egresso o desenvolvimento de projetos em edificações de até 80 m<sup>2</sup>, e executa obras de construção civil conforme normas técnicas de execução e de segurança e de acordo com legislação específica. Ele também planeja a execução

e elaboração de orçamento; presta assistência técnica no estudo e desenvolvimento de projetos e pesquisas tecnológicas na área de edificações. Além disso, o curso proporciona orientação para a execução de serviços de manutenção de equipamentos e de instalações em edificações.

### **2.3 Infraestrutura específica para laboratório de informática**

Para que o estudante do curso técnico em edificações possa elaborar seus projetos, ele necessita *softwares* específicos de planejamento, pois, com eles, ganha em precisão, confiança, rapidez e qualidade nos projetos, além de construir em prazos mais curtos.

Segundo Kenski (2007) não é suficiente disponibilizar tecnologias para que as pessoas tenham acesso, pois é preciso que elas sejam ensinadas para usufruir de seus recursos e potencialidades e, com isso, saber a melhor forma de utilização.

Nessa perspectiva, é importante projetar laboratórios de informática das escolas com os *softwares* adequados para cada tipo de curso, mas também possibilitar que os alunos saibam utilizar adequadamente. Não é diferente no Curso Técnico em Edificações. Os laboratórios precisam de programas específicos para a área.

Nesse curso, o uso de *software* permite que o aluno projete, planeje, organize seus projetos de forma mais eficiente, aumentando a assertividade nos projetos e aumenta a qualidade no desenho técnico.

Na sequência serão discutidos os *softwares* AutoCAD e a tecnologia BIM, dois *softwares* utilizados em projetos no setor da construção civil.

### **2.4 O *software* AutoCAD**

Os programas de computador categorizados como Projeto Auxiliado por Computador, em inglês *Computer Aided Design* (CAD) são ferramentas geralmente gráficas que auxiliam na construção de projetos. Segundo Souza *et al.* (2005) essas ferramentas têm objetivo de construção de desenhos e projetos para engenharia, arquitetura, desenho industrial e comunicação visual, entre outras áreas.

Existem vários *softwares* do tipo CAD, sendo um deles, criado para arquitetos, engenheiros e quem trabalha com construção, pois permite criar desenhos em formato 2D e 3D é o AutoCAD (AUTODESK, 2019).

A versão mais recente é o AutoCAD 2020 que, segundo o diretor do AutoCAD, Marcus O'Brien, do AutoCAD 2020 apresenta novas funcionalidades (ATUDESK, 2019).

O *software* de AutoCAD 2D e 3D original fornece ferramentas inovadoras para projeto e a documentação.

Fazer projetos para terrenos urbanos pequenos requer navegar por leis de zoneamento complexas, exame de projeto regulatório, teste de resiliência e supervisão histórica. É nisso que o AutoCAD e o software do conjunto de ferramentas do AutoCAD Architecture fazem a diferença. (TOULOUKIAN, 2019).

O AutoCAD inclui recursos específicos do setor e bibliotecas para arquitetura, projeto mecânico, elétrico e mais. Completa as tarefas de projeto em uma fração do tempo. Automatiza ações comuns como inserir portas, geração de listas de materiais e criação de desenhos de E/S de PLC. Acessa mais de 750.000 peças e objetos inteligentes com as bibliotecas do setor.

Esse *software* é compatível com computadores que possuem os sistemas operacionais Microsoft Windows e Mac OS, nas versões 7, 8.1 e 10, processador de no mínimo 2,5 GHZ, memória RAM de 8GB e placa de vídeo acima de 1GB.

Já está disponível o aplicativo AutoCAD para dispositivos móveis e também uma versão na qual o usuário não precisa baixar o programa. No AutoCAD Web é possível acessar de qualquer lugar e editar projetos online em tempo real diretamente no *site* da Autodesk.

Em relação ao preço, este *software* tem um custo de licença anual. Mas, para o AutoCAD para fins educacionais, a Autodesk Education Community disponibiliza o download da versão gratuita por até 3 anos.

A *software* AutoCAD, muito conhecido para criação de desenhos industriais, foi criado na década de 80. Ele vem sendo atualizado constantemente, e desde que foi criado é o mais utilizado pelos profissionais, principalmente da construção civil. O AutoCAD, trabalha com linhas, vetores e os arquivos criados são salvos em formato com a extensão “*dwg*”. Esse formato foi criado pela própria Autodesk e, embora possa ser utilizado por outros programas não garante a qualidade quando o modelo é exportado. Para solucionar possíveis erros, foi criado o formato com extensão “*dxf*”, também pela Autodesk. Esse novo formato permitiu que modelos do AutoCAD fossem abertos e visualizados em outros programas de desenho.

O AutoCAD possui um conjunto de ferramentas específicas para cada área: AutoCAD Architecture, AutoCAD Electrical, AutoCAD Map 3D, AutoCAD Mechanical, AutoCAD MEP, AutoCAD Plant 3D e AutoCAD Raster Design.

## 2.5 A tecnologia BIM



A tecnologia *Building Information Modeling*, mais conhecida pela sua sigla BIM, é um tipo de *software* de bases de dados, em formato digital, que permite a modelagem do projeto através de modelo visual 3D, que facilita a visualização do resultado final do projeto. Ele gera um levantamento preciso dos materiais, proporciona mais segurança na geração das planilhas quantitativas, sendo que esta plataforma apresenta de forma segura que estes resultados sejam precisos com o desenho elaborado. Os *softwares* BIM mais populares são o *Autodesk Revit*, o *ArchiCAD* (*Graphisoft*).

A tecnologia permite avaliação e tomadas de decisões em todas as etapas de concepção e desenvolvimento do projeto, revelando coerência com um pressuposto do ensino que preconiza práticas de projeto que não sejam sequenciais. Apesar disso, verificam-se procedimentos herdados de uma tecnologia anterior que subutiliza as potencialidades do sistema e comprometem resultados (MENEZES *et al*, 2011).

No Brasil há inclusive um decreto para o uso da tecnologia BIM e a formação de um comitê gestor para sua utilização. O referido decreto afirma que:

considera-se BIM ou Modelagem da Informação da Construção o conjunto de tecnologias e processos integrados que permite a criação, a utilização e a atualização de modelos digitais de uma construção, de modo colaborativo, de forma a servir a todos os participantes do empreendimento, potencialmente durante todo o ciclo de vida da construção. (BRASIL, 2018).

A Tecnologia BIM, diminui consideravelmente os erros, pois com o BIM é possível gerar uma maquete eletrônica em 3D, fazendo com que pode visualizar e logo detectar incompatibilidade no projeto, permitindo que eles sejam corrigidos, podendo ser visualizado em um único programa os conflitos de projetos gerados com a inclusão de projeto estruturais, projeto hidráulico, projeto hidros sanitário, projeto elétrico e projeto preventivo, evitando custos adicionais decorrente erros de projeto que normalmente seriam vistos na execução, deste modo evitando aditivos e paralizações nas obras.

A tecnologia BIM[...]permite que os problemas de projeto e apresenta oportunidades de contínua melhoria. Isso é muito eficaz em termos de custo do que esperar até um projeto esteja próximo de se completar e aplicar a engenharia de valor somente depois que as principais decisões de projeto já tenham sido tomadas. (EASTMAN *et al.*, 2014, p. 17).

A tecnologia BIM pode ser considerada a construção virtual, na qual é permitida a visualização passo a passo as diferentes etapas de um projeto, no qual são possíveis ajustes ainda na concepção do projeto evitando não somente erros de projeto, mas também erros de

cálculos nos quantitativos, pois reúne diversas informações da edificação de forma integrada. O seu uso gera um impacto financeiro significativo, porque a criação virtual pela simulação pode evitar futuros retrabalhos na obra.

Com a evolução tecnológica desenvolvida ao longo dos anos, a plataforma BIM vem se apresentando como uma nova ferramenta a ser utilizada por profissionais na área da construção civil, permitindo que vários profissionais envolvidos no processo possam desenvolver seu trabalho sem gerar prejuízo ou interferência em outra etapa previamente executada gerando maior segurança para o desenhista, arquiteto, engenheiro civil, engenheiro elétrico entre outros que possam estar envolvidos em um projeto. Dessa forma, cada profissional pode visualizar a etapa desenvolvida por outra pessoa compatibilizando todas as informações em uma única plataforma virtual, gerando benefícios e vantagens durante a execução da edificação.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Uma pesquisa pode ser caracterizada quanto à natureza, aos fins, à abordagem e ao método (BARROS; LEHFELD, 2007; GIL, 2010). Quanto à natureza a pesquisa pode ser básica ou aplicada, sendo a primeira um tipo de pesquisa que é uma especulação e, por isso, pode ser considerada pesquisa pura; enquanto a segunda é um tipo de pesquisa que contribui para resolver problemas da realidade (BARROS; LEHFEDLD, 2007). Desse ponto de vista, a presente pesquisa é considerada aplicada, pois visa atender a uma demanda de problema detectado na realidade, que são os laboratórios do curso de Técnico em Edificações.

Em relação aos fins, uma pesquisa pode ser exploratória, explicativa ou descritiva, como aponta Gil (2010). As pesquisas descritivas, segundo esse autor, visam identificar características de fenômenos ou população para buscar relação entre variáveis. No presente trabalho a finalidade é buscar a relação entre as necessidades do laboratório de informática do curso de Técnico em Edificações, frente a outras variáveis que são o perfil do curso – em consonância com o catálogo nacional de cursos técnicos – e as ementas das disciplinas do curso com as suas especificidades.

No que diz respeito à abordagem, uma pesquisa pode ser quantitativa ou qualitativa, sendo que a primeira geralmente requer análise estatística e a segunda requer “descrições, compreensões, interpretações e análises de informações, fatos, ocorrências e evidências que naturalmente não são expressas por dados e números” (MARTINS; THEÓPHILO, 2009, p.

107). Nesse sentido, pode-se afirmar que este trabalho tem a abordagem qualitativa, em função dessa análise de informações não numéricas, principalmente, assim como a forma de coleta de dados.

Por fim, o método que foi empregado nesta pesquisa, é através de diagnóstico, após realização de questionário aplicado com a pessoa responsável pelo laboratório de informática do Curso de Técnico em Edificações, visitas *in loco* e entrevistas com a coordenação.

De forma conclusiva, trata-se aqui de uma pesquisa de natureza aplicada, com finalidade descritiva, abordagem qualitativa e estratégia ou método diagnóstico.

Inicialmente foi realizado um estudo bibliográfico de autores especializados, a fim de aprofundar os conhecimentos no tema escolhido, e sobre os tipos de *software* que utilizam para elaboração de projetos, paralelamente com as observações *in loco*. Após elaborou-se um questionário para poder obter informações concretas sobre o laboratório de informática, de qual *software* é utilizado pelos alunos do curso de técnico em Edificações do Polo de São Carlos do IFSC. Instrumento esse que é definido por Severino (2011, p. 125) como um “conjunto de questões, sistematicamente articuladas, que se destinam a levantar informações escritas por parte dos sujeitos pesquisados”.

Outra análise que serviu de fonte para a pesquisa foi o Projeto Pedagógico do Curso (PPC), uma fonte documental de onde foram extraídas as ementas das Unidades Curriculares (UCs) que utilizam o laboratório.

#### 4 RESULTADOS, DISCUSSÃO E PROPOSIÇÃO

A primeira análise realizada foi no PPC do curso, onde foram identificadas as Unidades Curriculares que utilizam o laboratório de informática e suas respectivas ementas, conforme Quadro 1, onde está assinalado também o perfil profissional do egresso.

Quadro 1- Unidades Curriculares que utilizam o laboratório

UNIDADRES CURRICULARES	EMENTA
Desenho básico e arquitetônico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conhecer a legislação, as convenções e normas técnicas de desenhos e projetos de edificações. Desenvolver e interpretar desenhos técnicos a partir da compreensão de questões básicas de geometria e normas técnicas com raciocínio lógico e visão espacial.</li> </ul>
Informática aplicada a construção civil	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compreender o funcionamento dos <i>softwares</i> de edição de texto, cálculos básicos e apresentações de trabalhos. Conhecer as</li> </ul>

	<p>interfaces dos programas para navegação e pesquisa na Internet. Entender o funcionamento do computador e a configuração dos sistemas operacionais.</p>
Desenho auxiliado por computador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceber e desenvolver projetos de edificações utilizando <i>softwares</i> e recursos da informática. Desenvolver e interpretar desenhos técnicos a partir da compreensão de questões básicas de geometria e normas técnicas com raciocínio lógico e visão espacial.</li> </ul>
Projeto Arquitetônico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceber e desenvolver projetos de edificações considerando as normas técnicas e a legislação específica. Desenvolver e Interpretar desenhos técnicos a partir da compreensão de questões básicas de geometria e normas técnicas com raciocínio lógico e visão espacial.</li> </ul>
Tecnologia das Construções II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar e definir os métodos de locação adequados à obra; reconhecer materiais que contribuem para minimizar custos e otimizar benefícios em uma construção.</li> </ul>
Desenho Estrutural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer os tipos de estruturas possíveis de serem utilizadas em uma obra. Dominar as tecnologias de estrutura disponíveis na área da construção civil. Desenvolver e Interpretar desenhos técnicos estruturais a partir da compreensão de questões básicas de geometria e normas técnicas com raciocínio lógico e visão espacial.</li> </ul>
Materiais da construção civil II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestar assistência técnica na compra e utilização de materiais na área da construção civil. Assessorar tecnicamente na seleção dos materiais de construção mais adequados para uma obra. Conhecer os materiais, sistemas construtivos, equipamentos e serviços na área da construção civil.</li> </ul>
Tecnologia das Construções III	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer as tecnologias disponíveis para a definição dos tipos de estruturas na construção civil. Reconhecer materiais que contribuem para minimizar custos e otimizar benefícios em uma construção.</li> </ul>
Projeto Integrador I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceber e desenvolver projetos de edificações considerando as normas técnicas e a legislação específica. Desenvolver e interpretar desenhos técnicos a partir da compreensão de questões básicas de geometria e normas técnicas com raciocínio lógico e visão espacial. Reconhecer as implicações do desenvolvimento científico e tecnológico e suas relações com a área de edificações.</li> </ul>
Projeto Integrador II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceber e desenvolver projetos de edificações considerando as normas técnicas e a legislação específica. Desenvolver e interpretar desenhos técnicos a partir da compreensão de questões básicas de geometria e normas técnicas com raciocínio lógico e visão espacial. Reconhecer</li> </ul>

	as implicações do desenvolvimento científico e tecnológico e suas relações com a área de edificações.
<b>PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO</b>	
Desenvolve e executa projetos de edificações conforme normas técnicas de segurança e de acordo com legislação específica. Planeja a execução e elabora orçamento de obras. Presta assistência técnica no estudo e desenvolvimento de projetos e pesquisas tecnológicas na área de edificações. Orienta e coordena a execução de serviços de manutenção de equipamentos e de instalações em edificações. Orienta na assistência técnica para compra, venda e utilização de produtos e equipamentos especializados.	

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Foi elaborado o questionário para coleta de dados do laboratório de informática, no IFSC do Campus de São Carlos-SC e realizada a visita *in loco* para aplicação do questionário dia 01 de novembro de 2019 no período da tarde.

O Campus de São Carlos possui infraestrutura nos laboratórios de informática de 80 computadores no total, 20 computadores em cada sala de aula para melhor distribuição dos alunos. Possui laboratório de Desenho Técnico, para desenhos feitos a mão – Croqui – onde possui 1 sala com 20 mesas de desenho, tendo que dividir a turma em dois grupos, revezando com outra unidade curricular.

Atualmente os *softwares* que os alunos utilizam no laboratório de informática são o AutoCAD, Sketchup, Open Office, Broffice, Writer.

Conforme coleta de dados, tem-se a necessidade da manutenção didática das matérias de introdução do atual curso, nas quais são fundamentais para iniciação e princípios básicos do desenho técnico, atualmente o AutoCAD vem sofrendo várias restrições devido falta de um banco de dados capaz de gerar uma apresentação de quantitativos com segurança numérica, baseado nesta pesquisa observa-se a importância não somente da aplicação de desenhos arquitetônicos em 3D mas sim a qualificação de novos profissionais que possam utilizar de plataforma na qual possa gerar projetos básicos com a utilização de uma tecnologia avançada.

Esta pesquisa, mostrou que o curso técnico em edificações desta instituição, necessita de modernização para acompanhar o processo de transformação no qual o setor de construção civil e desenhos técnicos estão submetidos. Todos os laboratórios de informática necessitam de placas gráficas e processadores mais recentes, implementação de mesas digitalizadoras para desenho e *tablets* otimizem a experiência na área.

Vale destacar, que além do AutoCAD, o BIM poderia fazer parte da ementa do curso técnico em edificações possibilitando novas alternativas aos educandos, qualificando ainda mais os alunos, gerando mudanças de paradigma na qualificação dos docentes com o uso de novas plataformas.

A ferramenta BIM garante a compatibilização interdisciplinar, e viabiliza com antecipação e eliminação de interferências e outros problemas que podem aparecer durante as obras, aumentando o nível de confiabilidade através das imagens tridimensionais e da elaboração das planilhas de quantitativos, agregando valor e eficácia às atividades do projeto.

Sabe-se que o Instituto está em constante atualização e a utilização de novos *softwares* é condicionada à disponibilidade de verbas e capacitação de professores. Em conversas com o coordenador e educadores do curso apontaram dificuldades na aquisição da ferramenta BIM devido ao alto custo para atualização dos equipamentos. Constatou-se também que existem muitos discentes frequentando o curso que já estão atuando na construção civil, e que é utilizada parcialmente pelos docentes da área de projetos que têm conhecimento desse *software* e trabalham em aula a sua utilização.

Outra alternativa para a instituição é desenvolver a responsabilidade social na prática diária docente, na seleção dos conteúdos do currículo, na promoção de eventos institucionais, como a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, cuja temática habitualmente é voltada à responsabilidade social e ao desenvolvimento sustentável.

## 5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa possibilitou o entendimento de como são utilizados os equipamentos num laboratório de informática, bem como a importância de *softwares*. Com base no diagnóstico das condições atuais, propomos uma infraestrutura para o laboratório de informática que possa atender a necessidade de um curso técnico no qual demanda de tecnologia avançada para desenvolvimento e formação do profissional.

Com isso, pôde-se perceber a necessidade de equipamentos mais atualizados para melhor atender as propostas pedagógicas do corpo docente da Instituição, sendo que para atender as demandas atuais com aquisição da ferramenta BIM para os educandos poderia atingir uma melhor compreensão da realidade.

Para compreender a demanda deste estudo, foi necessário primeiramente diagnosticar as atuais instalações do laboratório de informática. Depois restringir a amostra e observar a utilização da ferramenta BIM utilizadas pelos docentes. Com isso, aponta que a hipótese inicial do trabalho - da necessidade de modernização para os discentes do curso.

Em consonância com os exemplos elencados na revisão de literatura percebe-se que há um potencial criativo a ser explorado com a aquisição dessa nova ferramenta. Obviamente tal medida requereria dos educadores um maior conhecimento técnico sobre a utilização didático pedagógica da ferramenta BIM.

Diante do exposto, conforme levantamento e dados junto aos setores da construção civil, a utilização de tecnologia com profissionais capacitados evita o desperdício de matéria prima e maior segurança na execução do projeto.

A importância da continuidade da pesquisa, visa abrir um leque com novas alternativas, deste modo, visando implementação de tecnologia avançada gerando assim novos conceitos para uma ementa inovadora seguindo a tendência de mercado.

## REFERÊNCIAS

AUTODESK. **O que é o AutoCAD?** [2019]. Disponível em: <https://www.autodesk.com.br/products/autocad/overview>. Acesso em: 31 out. 2019.

BARROS, Aidil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

BRASIL. **Concepção e diretrizes**: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 2008a.

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. 2008b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm). Acesso em: 22 out. 2019.

BRASIL. **Resolução nº. 6, de 20 de setembro de 2012**. 2012. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/escola-de-gestores-da-educacao-basica/323-secretarias-112877938/orgaos-vinculados-82187207/17417-ceb-2012>. Acesso em: 22 out. 2019.

BRASIL. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos**. Brasília: Ministério da Educação, 2016. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/novembro-2017-pdf/77451-cnct-3a-edicao-pdf-1/file>. Acesso em: 22 out. 2019.

BRASIL. **Decreto nº. 9.983, de 22 de agosto de 2019.** Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling e institui o Comitê Gestor da Estratégia do Building Information Modelling. 2019. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9983.htm#art15](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9983.htm#art15). Acesso em: 22 out. 2019.

EASTMAN, Chuck *et al.* **Manual do BIM:** um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. Porto Alegre: Bookman, 2014.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias.** Campinas: Papirus Editora, 2007.

MARTINS, Gilberto de Andrade; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia de investigação científica para as ciências sociais aplicadas.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MENEZES, Alexandre Monteiro *et al.* O BIM e o ensino integrado de projeto de edificações. *In: XXXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA (COBENGE), 39., 2011, Blumenau. Anais [...].* Blumenau: Odorizzi, 2011. v.1.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 23. ed. rev. e atual., 6. reimp. São Paulo: Cortez, 2011.

TOULOUKIAN TOULOUKIAN. **História de clientes.** [2019]. Disponível em: <https://www.autodesk.com.br/customer-stories/touloukian-touloukian-inc-autocad>. Acesso em: 07 nov. 2019.

SOUZA, Antônio. Carlos. *et al.* **AutoCAD 2004:** guia prático para desenhos em 2D. Florianópolis: EdUFSC, 2005.



## APÊNDICE A – ENTREVISTA

### ENTREVISTA - IFSC São Carlos

Responsável pelo laboratório de informática:

No momento de aula, o laboratório de Informática funciona sob agendamento e com uso direto do professor regente, sendo este o responsável pelo local.

**1 - Quais os *softwares* são necessários para atender os conteúdos das Unidades Curriculares do curso técnico em edificações modalidade concomitante?**

Broffice, Writter, Calc. Autocad.

**2 - Como os educandos do curso técnico concomitante desenvolvem projetos de edificações considerando as normas técnicas e qual é a legislação específica?**

A partir das Normas Brasileiras Regulamentadoras (NBR's) da ABNT e também das legislações municipais, estaduais e federais.

**3 – Que material os educandos utilizam no laboratório de informática para desenvolver e Interpretar desenhos técnicos?**

Autocad.

**4 - Os materiais e equipamentos no laboratório são suficientes, para desenvolver projetos técnicos e complementares? Como são adquiridos? (computadores...)**

Os materiais complementares são adquiridos via pregão eletrônico, quando se tratando de verba direta para investimento em permanentes. Também podem ser adquiridos a partir de projetos apresentados em editais de fomento de Ensino, Pesquisa e Extensão.

**5 – Os educandos utilizam que tipo de *softwares* para elaborar projetos no curso concomitante técnico em edificações?**

Autocad.

**Existem projetos para implantação de novos *softwares*?**

O Instituto está em constante atualização e a utilização de novos *softwares* é condicionada à disponibilidade de verbas e capacitação de professores.

**6 – O desenho a mão livre (croquis), é disponibilizado espaço adequado e materiais suficientes para os educandos? Que tipo de estudos preliminares são feitos em relação aos fatores bioclimáticos e redução do impacto ambiental no espaço construído?**

O laboratório de desenho técnico é bem estruturado para execução de Croquis, conta com aproximadamente vinte mesas de desenho. Quando a quantidade de alunos é superior a esse número, a turma é dividida em dois grupos, e a aula é revezada com outra unidade curricular.

**7 - Quais são as ações que a Instituição propõe em relação ao comprometimento social de modo que os educandos compreendam os problemas do mundo atual e que possam atuar individual e coletivamente na solução ou minimização dos mesmos?**

A instituição desenvolve a responsabilidade social na prática diária docente, na seleção dos conteúdos do currículo, na promoção de eventos institucionais, como a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, cuja temática habitualmente é voltada à responsabilidade social e ao desenvolvimento sustentável, além de outras palestras, visitas técnicas e atividades escolares.

**8 - Existem necessidades no laboratório de informática que possam melhorar o desenvolvimento dos conteúdos?**

Modernização de todos os laboratórios com placas gráficas e processadores mais recentes, uma vez que apenas um dos quatro laboratórios está nessas condições. Talvez a implementação de mesas digitalizadoras para desenho e ipads otimizem a experiência na área.

**9 – Que equipamentos são utilizados no laboratório?**

Computador, teclado, mouse, datashow, caixa de som.

**10- Existem outras ferramentas operacionais além do AutoCad que poderia ser utilizado pela instituição?**

Também trabalhamos com BIM, Sketchup e atualmente iniciando em *softwares* de automação (arduino voltado à automação residencial)

**11- Existem diferenças na utilização do laboratório entre o curso técnico concomitante e o integrado? Quais os principais recursos que o AutoCad oferece?**

Resguardadas as especificidades do itinerário formativo, a utilização dos espaços é a mesma. Os principais recursos do Autocad são: desenhar, editar formas, medir, visualizar, anotar, esboçar, compartilhar projetos.

**12- Além do AutoCad o BIM faz parte deste novo panorama cada vez mais adeptos, criando mudanças de paradigma nas empresas de construção civil e nas instituições educacionais. Você tem conhecimento desse *software* BIM?**

Sim, nossos docentes da área de Projetos têm conhecimento do *software* e trabalham sua utilização, que está prevista na ementa dos cursos.