

**UNIVERSIDADE REGIONAL INTEGRADA DO ALTO URUGUAI E DAS MISSÕES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO
CAMPUS DE SANTO ÂNGELO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
MESTRADO PROFISSIONAL**

MARIANA DA SILVA FERREIRA

**FERRAMENTA DE ENSINO DE DESENHO TÉCNICO ARQUITETÔNICO COM
BASE NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

SANTO ÂNGELO

2017

MARIANA DA SILVA FERREIRA

**FERRAMENTA DE ENSINO DE DESENHO TÉCNICO ARQUITETÔNICO COM
BASE NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Dissertação de Mestrado em Ensino Científico e Tecnológico como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino Científico e Tecnológico, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI – Campus de Santo Ângelo, Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Programa de Pós-Graduação em Ensino Científico e Tecnológico – Mestrado.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Vanderlei dos Santos
Coorientador: Prof. Dr. João Carlos Krause

SANTO ÂNGELO

2017

MARIANA DA SILVA FERREIRA

**FERRAMENTA DE ENSINO DE DESENHO TÉCNICO ARQUITETÔNICO COM
BASE NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Dissertação de mestrado submetida à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino Científico e Tecnológico – Mestrado Profissional da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI – Campus de Santo Ângelo, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Grau de Mestre em Ensino Científico e Tecnológico, Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemáticas, Linha de Pesquisa: II – Práticas Educativas no Ensino de Ciência e Tecnologia.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Antônio Vanderlei dos Santos, Doutor em Ciências: Física Experimental
Orientador / Presidente

Prof. Dr. João Carlos Krause, Doutor em Ciências: Física Experimental
Coorientador

Prof. Dr. Mário Sérgio Wolski, Doutor em Ciência do Solo
Examinador Externo

Prof. Dr. Flávio Kieckow, Doutor em Ciências dos Materiais
Examinador Interno

Santo Ângelo (RS), 10 de agosto de 2017.

Dedico este trabalho aos meus “Joões”,
pelo incentivo e apoio constantes que
tornaram este mestrado possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por estar comigo sempre e permitir que os meus sonhos se tornem realidade. Aos meus orientadores, Dr. João Carlos Krause e Dr. Antônio Vanderlei dos Santos, pelo suporte durante todo o mestrado. À URI – Santo Ângelo e ao professor Paulo R. Tisott pela oportunidade de desenvolvimento desta pesquisa. Aos meus colegas, pela maravilhosa troca de experiências e à minha família por tudo.

O desenho tem o poder de superar o achatamento de uma superfície bidimensional e representar ideias tridimensionais da arquitetura de uma maneira clara, legível e convincente. Para liberar esse poder, é necessária a capacidade de executar e ler a linguagem gráfica do desenho. O desenho não é simplesmente uma questão de técnica; é também um ato cognitivo que envolve a percepção visual, avaliação e raciocínio de dimensões e relacionamentos espaciais.

(Francis D. K. Ching)

RESUMO

O presente trabalho elabora um protótipo de site que sirva de apoio ao ensino do desenho técnico arquitetônico para os cursos de arquitetura e engenharia civil, desenvolvido com base nos princípios da aprendizagem significativa e com conteúdo disponibilizado em diversos formatos. O desenho técnico arquitetônico compreende a principal linguagem de projeto utilizada por arquitetos e engenheiros para transmitirem suas ideias entre os diversos atores envolvidos no desenvolvimento do projeto de uma edificação; através do desenho normatizado são representados ambientes, dimensões, materialidade e forma, permitindo a concretização exata de um objeto imaginado. O ensino do desenho técnico arquitetônico é de suma importância na formação de arquitetos e engenheiros e as disciplinas que compõem esta matéria situam-se nos primeiros semestres de ambos os cursos, uma vez que servem de base para diversas disciplinas subsequentes; nas últimas décadas, observamos uma diminuição na carga horária desta matéria, o que acarreta em uma diminuição na qualidade da representação dos objetos arquitetônicos. A pesquisa desenvolve-se como pesquisa-ação e parte da identificação da dificuldade de representação e interpretação dos desenhos, a partir da qual são estudadas as causas da mesma. Propõe-se o site como ferramenta de ensino, podendo servir de apoio aos conteúdos desenvolvidos em sala de aula. Disponibiliza-se o site aos alunos para que os mesmos possam avaliar a sua relevância e conteúdo de forma a contribuir com o aprimoramento da ferramenta.

Palavras-chave: Desenho técnico arquitetônico. Aprendizagem significativa. TIC's no ensino.

ABSTRACT

This paper proposes the elaboration of a prototype of a website to support the teaching of the architectural drawing for the courses of architecture and civil engineering, developed based on the principles of significant learning and available in several formats. The architectural drawing comprehend the main design language used by architects and engineers to convey their ideas among the various actors involved in the development of a building's project. Through the standardized design, environments, dimensions, materiality and form are represented, allowing the exact realization of an imagined object. The teaching of architectural drawing is of the utmost importance in academic education of architects and engineers and the disciplines that compose this subject are located in the first semesters of both courses, since they serve as basis for several subsequent disciplines. Decrease in the workload of this discipline, results in a decrease in the quality of representation of architectural objects. This research is developed as action research and part of the identification of the difficulty to represent and interpretate the drawings, from which the causes of the same are studied, the website is proposed as a teaching tool and can serve as support for the contents developed in classroom. The website is available to students so that they can evaluate the website relevance and content in order to contribute to the improvement of the tool.

Keywords: Architectural drawing. Significant learning. Information and communication technologies in education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Fluxograma da pesquisa.....	27
Figura 01: Mapa conceitual do DTA.....	28
Figura 03: Interface do site para desktop no software Adobe Muse CC.....	31
Figura 04: Interface do site para celular no software Adobe Muse CC.....	32
Figura 05: Questões desenvolvidas no software QuizCreator.....	33
Figura 06: Página inicial do site.....	34
Figura 07: Página dos conceitos fundamentais.....	35
Figura 08: Página de normas técnicas.....	36
Figura 09: Página ato cognitivo.....	37
Figura 10: Página das fachadas.....	38
Figura 11: Página dos cortes.....	39
Figura 12: Página da planta de localização.....	39
Figura 13: Página da planta de situação.....	40
Figura 14: Página de “outros” desenhos.....	40
Figura 15: Página de ferramentas de desenho manual.....	41
Figura 16: Página de softwares de desenho auxiliado por computador.....	42
Figura 17: Página de plantas baixas.....	42
Figura 18: Quadro de respostas do questionário.....	44
Figura 19: Página inicial do site (segunda versão).....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

BIM – Building Information Modeling

CAD – Computer Aided Design

CSS – Cascading Style Sheets

DTA – Desenho Técnico Arquitetônico

FTP – File Transfer Protocol

HTML – Hyper Text Markup Language

TIC – Tecnologia de Informação e Comunicação

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

URI – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
1 DESENHO TÉCNICO ARQUITETÔNICO.....	13
1.1 História do Desenho Técnico Arquitetônico.....	13
2 TRABALHOS CORRELATOS.....	16
2.1 Ensino do Desenho Técnico Arquitetônico.....	16
2.2 Aprendizagem Significativa.....	19
2.3 Estilos de Aprendizagem e Múltiplas Representações.....	22
2.4 As Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino.....	24
3 METODOLOGIA.....	26
3.1 Proposta do Site.....	29
4 O SITE.....	31
4.1 Teoria do Adobe Muse CC e QuizCreator.....	31
4.2 Definição do Conteúdo.....	34
4.3 Aplicação do Site e Questionário.....	43
4.4 Reformulando.....	45
5 CONSIDERAÇÕES.....	47
REFERÊNCIAS.....	49
APÊNDICE – QUESTIONÁRIO.....	52

INTRODUÇÃO

O desenho técnico arquitetônico é a linguagem que traduz os projetos, permitindo a sua compreensão e execução, sendo necessário na formação de arquitetos e engenheiros. O seu ensino se insere nos semestres iniciais dos cursos de arquitetura e urbanismo e engenharia civil, servindo de base para as disciplinas subsequentes de projeto.

Com a evolução das técnicas e ferramentas de trabalho, o desenho técnico arquitetônico tem mudado ao longo do tempo; entretanto, a sua relevância não diminuiu. Em um momento em que tem-se cada vez mais profissionais envolvidos na elaboração de um projeto e na sua execução, mais relevante é a sua correta representação. Apesar de sua importância, as horas/aula das disciplinas de desenho têm diminuído, para que possam ser abordados novos temas e disciplinas. Por outro lado, o número de alunos em sala de aula tem aumentado, e observa-se uma diminuição na qualidade dos desenhos elaborados pelos alunos.

A partir da identificação de desenhos pouco expressivos e dificuldade na interpretação e representação do desenho técnico arquitetônico, surgem as seguintes questões: quais as causas da dificuldade na elaboração/interpretação do desenho técnico arquitetônico? E como contribuir para o ensino do desenho técnico arquitetônico?

Buscando responder à primeira questão, é feito um levantamento das pesquisas desenvolvidas na área do ensino do desenho técnico arquitetônico, buscando as causas para as dificuldades apresentadas pelos alunos e meios de mitigá-las. Buscando responder à segunda questão, referente aos meios de contribuir para o ensino da matéria, são verificadas as pesquisas na área da aprendizagem significativa, estilos de aprendizagem e múltiplas representações, buscando subsídios para a elaboração de uma ferramenta de ensino.

Dessa forma, o presente trabalho objetiva a elaboração de uma ferramenta de apoio ao ensino do desenho técnico arquitetônico, embasada nas teorias da aprendizagem significativa, estilos de aprendizagem e múltiplas representações, desenvolvida no formato de um site. Procura-se uma forma de contribuir para o ensino do desenho técnico arquitetônico, entendendo a aprendizagem como um processo que envolve mudança e que parte daquilo que o aluno já conhece, a partir

da interação entre os novos conhecimentos com conteúdos relevantes na estrutura cognitiva do aluno e respeitando as particularidades do indivíduo.

Assim, elabora-se o site “escalímetro”, no qual os conteúdos estão disponíveis de forma não linear, permitindo o seu acesso de acordo com as preferências do usuário, apoiados em subsunçores necessários: a geometria descritiva e o conhecimento técnico construtivo. Buscam, com essa ferramenta tecnológica, a possibilidade de um ambiente de fácil ampliação de conteúdos e atualização.

O trabalho desenvolve-se em cinco capítulos. O primeiro refere-se ao desenho técnico arquitetônico; um breve histórico, seu ensino e contextualização. No segundo capítulo é feito um apanhado dos trabalhos correlatos na área do desenho, da aprendizagem significativa, estilos de aprendizagem e múltiplas representações e as tecnologias da informação e comunicação no ensino. Já o terceiro capítulo trata da metodologia e caracterização da pesquisa. O quarto capítulo trata do site, sua proposta e os softwares utilizados para a elaboração do mesmo, apresentando as páginas e o conteúdo disponibilizado; descreve a aplicação do questionário e seus resultados. Culminando, no quinto capítulo, são apresentadas as considerações finais.

1 DESENHO TÉCNICO ARQUITETÔNICO

1.1 História do Desenho Técnico Arquitetônico

O desenho é um processo cognitivo que envolve a visão, a imaginação e a representação. Na arquitetura, o desenho atua como forma comunicação e expressão dos objetos de forma normatizada, por símbolos e convenções estabelecidas, de forma a transmitir a informação necessária à execução de um determinado projeto (FERREIRA; FONSECA, 2013).

O desenho, como linguagem do projeto arquitetônico, surge da necessidade de transmitir informações, no momento em que aquele que projeta e aquele que constrói passam a ser agentes separados. Segundo Flores (2015), até o renascimento os edifícios eram trabalhos de artesãos que concebiam e executavam um projeto, no século XV, período marcado por inúmeras modificações na sociedade, política, cultura, economia e religião. Houve a ruptura das estruturas medievais e foi caracterizado pelo surgimento de uma nova atitude perante a vida; período repleto de invenções e cobertas. Nesse contexto, a arquitetura é definida como um ato de pensar, fruto da mente de um autor e transmitida na forma de desenhos para aqueles que irão executar. O papel e o lápis são as principais ferramentas dos arquitetos; exemplos marcantes deste século são Leonardo Da Vinci e Brunelleschi; ambos trabalharam com técnicas de perspectiva, permitindo a representação de um objeto em três dimensões. A técnica passou, então, a ser usada em estudos de proporção e relação entre elementos (MARQUES; CHISTE; PINTO, 2014).

Gaspard Monge viabilizou a descrição e análise da realidade através da abstração, o que é diferente de fornecer uma imagem semelhante à realidade concreta. O grande passo de Monge é que o espaço passa a ser lido matematicamente pela geometria descritiva, a partir da qual são elaborados os modelos de representação com o uso de projeções ortogonais. Tendo-os como referentes, foram sistematizados os conceitos para o ensino da representação gráfica, inicialmente para a engenharia e, posteriormente, para a arquitetura. A geometria descritiva é inserida no ensino da representação gráfica em um momento histórico caracterizado, principalmente, pela revolução industrial, e segue como parte do currículo do curso e arquitetura até hoje (PANISSON, 2007).

Quanto às ferramentas utilizadas, os desenhos seguem sendo executados à mão, com o auxílio da régua “T”, esquadros, compasso e penas para tinta permanente. Essas ferramentas evoluem para a régua paralela, e são fabricados gabaritos que reduzem o tempo de elaboração dos desenhos; entretanto, essas ferramentas geram pouca mudança na forma de projetar e representar a arquitetura.

Em 1940, surge o computador, inicialmente voltado para fins militares; com o tempo passa a ser cogitado o seu uso para a arquitetura. O uso do computador como ferramenta de auxílio ao trabalho em equipe e na tomada de decisões é sugerido por Engelbart, em 1962. No ano seguinte, Steven Coons escreve sobre a necessidade do desenho auxiliado por computador e como esse sistema viabilizaria a sincronização de diversos sujeitos. No mesmo ano, Ivan Sutherland inventa o “sketchpad”, o primeiro editor gráfico interativo, baseado na ideia de desenhar diretamente sobre a tela do computador; esses três marcos foi referência para a pesquisas voltadas para o uso do computador para arquitetura e engenharia das próximas décadas.

A indústria do sistema CAD (Computer Aided Design), softwares, através de comandos e indicações, permite a representação geométrica de objetos, o seu dimensionamento, a consecutiva modificação e o armazenamento dos seus dados. Sua utilização demandava trabalhadores altamente qualificados e especializados. A primeira versão de CAD da Autodesk só surge em 1982, com o AutoCAD, se tornando um dos softwares mais influentes na área da representação digital (FLORES, 2015).

A década de 1990 foi marco de grandes mudanças no desenho técnico arquitetônico, com a popularização do computador pessoal e a disseminação dos softwares voltados ao desenho técnico. Lima, Soares e Borges (2011) destacam que, inicialmente, o uso dos softwares CAD era a representação gráfica de desenhos técnicos que objetivava o aumento de produtividade. Na medida em que os computadores se tornaram economicamente acessíveis, esse sistema foi popularizado, ainda para a geração de desenhos em duas dimensões.

Funcionando como uma prancheta digital, o software permite que o desenho seja elaborado segundo a mesma lógica do desenho à mão. Desenha-se a planta com uma sucessão de linhas e comandos, posteriormente são desenhados cortes, fachadas e etc., diminuindo erros de desenho, o retrabalho e facilitando as

alterações e cópias, gerando um aumento considerável de produtividade (SAUGO, 2014).

Em 2001, Martim Stelling e Hohnverbeke compilam as considerações de um workshop realizado na Holanda, voltado à arquitetura e afirmam que o processo de arquitetura é não linear, multidisciplinar e extremamente criativo. Necessita de sistemas sofisticados que permitam a representação, manipulação e comunicação dos dados tridimensionais. E, a partir da década de 90, os softwares CAD incorporaram novos recursos tecnológicos que permitem a elaboração dos projetos em três dimensões, por meio da qual são geradas as projeções bidimensionais.

O uso integrado de softwares de modelagem e simulação permite que os objetos desenvolvidos sejam testados do ponto vista estrutural, de desempenho térmico e etc. Esses softwares paramétricos permitem que a alteração de um elemento seja imediatamente traduzida para todas as vistas, tornando o processo mais produtivo e encorajando os testes e alterações na fase de projeto. Tais programas também surgiram no início da década de 80; contudo, a capacidade de processamento dos computadores tornava inviável o seu uso para os profissionais, adiando a sua implantação em maior escala para o final da década de 90, quando essa abordagem de objetos passou a ser denominada de BIM (Building Information Modeling), softwares que permitem a representação das propriedades físicas de uma edificação. Além disso, relacionam os componentes geométricos com uma base de dados predefinida e que podem ser alterados no 3D, atualizando, automaticamente, os desenhos em 2D. Têm por objetivo auxiliar no processo de gerenciamento das informações de projeto de modo integrado e automatizado, gerando um modelo digital do edifício e não apenas desenhos do mesmo (LIMA; SOARES; BORGES, 2011).

Saugo (2014) destaca que o uso dos softwares BIM é mais complexo que os CAD. Demandam um conhecimento maior da construção da edificação mais próximo do real. Dessa forma, modificam a forma como o projeto é desenvolvido no computador e contribuem para a construção do conhecimento, desenvolvendo a visão espacial.

2 TRABALHOS CORRELATOS

2.1 Ensino do Desenho Técnico Arquitetônico

O desenho arquitetônico pressupõe a transmissão clara e precisa dos elementos construtivos de uma edificação, através de linhas e símbolos convencionados. Permitem, assim, a correta leitura dos mesmos por outros profissionais. Dentro dessa premissa, objetiva-se o ensino do desenho técnico arquitetônico, sua elaboração e suas normativas, compreendendo que são os desenhos em duas dimensões os elementos utilizados na aprovação de projetos e na execução dos mesmos. A pesquisa não trata da geração de desenhos a partir de softwares de modelagem, mas sim do seu produto como desenho, compreendendo ser esse o material final e a sua correta interpretação como imprescindível aos profissionais da área.

Nas últimas décadas, uma série pesquisas voltou-se para o ensino do desenho técnico arquitetônico; nos cursos de arquitetura e engenharia civil, o panorama geral apresentado por elas identifica um aproveitamento ainda insipiente dos recursos tecnológicos disponíveis. Em sua dissertação, Tamashiro (2003) faz uma análise da situação do ensino do desenho técnico arquitetônico nas escolas de arquitetura e urbanismo do Brasil, identificando a diminuição das horas/aula de desenho técnico e a exclusão de algumas disciplinas. O autor justifica que, parte disso ocorreu em função de novas áreas de conhecimento e atribuições do arquiteto, que passaram a fazer parte do curso. Outro fator que alterou o ensino desta matéria foi o aumento dos alunos em sala de aula, que impacta na qualidade do ensino, principalmente por se tratarem de disciplinas práticas. Salienta que os planos de ensino consideram que os alunos já possuem uma base de geometria descritiva quando chegam à faculdade, o que não acontece em todos os casos.

Sanches (2004) propõe a elaboração de um plano de ensino para a disciplina de informática aplicada para o curso de arquitetura e urbanismo da Universidade de Santa Cecília (UNISANTA), em Santos. Nesse, prevê alguns elementos necessários ao ensino da disciplina, tais como, a atualização constante dos professores, a aquisição e atualização dos equipamentos, a aquisição de programas de informática e o incentivo à integração de disciplinas. Entre as recomendações feitas pela autora, estão o uso de simulações e trabalhar o início do processo de elaboração do projeto

em três dimensões, para posteriormente se trabalhar os demais esquemas de forma bidimensional.

Nardelli (2006) questiona se a disciplina de informática aplicada acompanhou a evolução das tecnologias na área. São investigadas, então, sete instituições, nas quais se observou o uso predominante nas ferramentas CAD, com foco na capacitação dos estudantes apenas para o uso das ferramentas de representação.

Caixeta (2007) analisou a forma como os estudantes utilizam os programas CAD e de modelagem na concepção do projeto. Identificou que os cursos de arquitetura deveriam incorporar uma maior variedade de programas que permitissem um uso mais voltado ao desenvolvimento do projeto, uma vez que a maioria dos profissionais ainda faz uso da mesma metodologia de projeto pré-computador. Nessa, a ideia é desenvolvida no papel e o projeto é detalhado de forma digital, concluindo, assim, que o uso da tecnologia pelos profissionais está aquém das possibilidades.

Carreiro (2007) analisa a inserção da informática nos cursos de arquitetura com foco na região nordeste, avaliando os projetos político-pedagógicos e ementas das disciplinas. Identifica que a inserção da informática ocorreu de forma inadequada e não integrada com as demais disciplinas, sendo vista como mera ferramenta de representação e não como estruturante de novos processos.

Almeida (2007) argumenta que é preciso contextualizar o uso da tecnologia nas atividades, trazer para o ensino os problemas que estarão presentes no seu futuro profissional, de forma a reinterpretar a prática pedagógica. Afirma que cabe ao professor direcionar o uso destes mecanismos e ações para que favoreçam a aprendizagem e que tenham valia para a sua prática futura; é preciso que o aluno veja a aplicação daquilo que está sendo ensinado e perceba a sua relevância.

Tamashiro (2010) identifica, em sua tese, dois fatores necessários para a sua correta elaboração: o entendimento da geometria projetiva, derivada da geometria descritiva, que permite a representação de um objeto tridimensional em um plano bidimensional e o conhecimento técnico construtivo, entendendo que só é possível representar corretamente aquilo que se compreende. Dentro da teoria da aprendizagem significativa, pode-se identificar a geometria descritiva e o conhecimento técnico construtivo como conhecimentos necessários ao desenvolvimento dos conceitos do desenho técnico arquitetônico.

Aziznehad e Amini (2011) buscam proporcionar uma discussão crítica acerca do uso da tecnologia no ensino de arquitetura, destacando o surgimento de diferentes usos na área do ensino e classificando-os em duas facetas: métodos e ferramentas. Os autores conceituam método como um conjunto de decisões com foco em um determinado resultado. São postuladas algumas estratégias que podem ser adotadas, tais como um desenvolvimento coerente do conteúdo, a otimização do ensino, relacionar os conteúdos com os conhecimentos dos alunos e buscar um ensino ativo, em que o aluno tenha constante acompanhamento dos seus resultados e desenvolvimento. Para implementar com sucesso um método, são necessárias as ferramentas. Aqui, os autores colocam que, inicialmente, o computador servia apenas para auxiliar o trabalho de desenho, enquanto hoje ele pode estar inserido nas três etapas de um projeto: na concepção, nos estudos e desenhos e na escolha de uma versão final e simulação; a gama de possibilidades do uso do computador na arquitetura passa pelo desenho, modelagem, simulação de performance, design colaborativo, gerenciamento da construção e fabricação digital.

Carvalho e Savignon (2012) salientam que o avanço das ferramentas tecnológicas mudou a forma de projetar; o desafio, então, está em como inserir estes novos recursos no ensino do projeto arquitetônico. Os autores fazem uma análise das dificuldades no ensino de projeto que vêm sendo apontadas há décadas, sem aparente solução. Destacam que não são levados em conta o conhecimento prévio do aluno, o processo de criação do projeto, as avaliações e resultados durante o desenvolvimento do projeto, a pouca teoria, o distanciamento entre professor e aluno, o trabalho individualizado e a avaliação subjetiva. Além de todos estes pontos, o autor ressalta a questão das ferramentas tecnológicas no desenvolvimento do projeto, apontando para a necessidade de uma mudança cultural no ensino das disciplinas. Como alternativas para implementar estas mudanças no ensino estão: o ensino de forma colaborativa e flexível, a capacitação e atualização dos professores e o incentivo à pesquisa por parte das instituições, como forma de acompanhar o desenvolvimento tecnológico. É exigido dos profissionais o domínio das ferramentas tecnológicas; portanto, cabe aos professores capacitá-los para esta realidade. Mas saber operar programas não garante a qualidade da representação gráfica; nesse sentido, o conteúdo continua sendo de grande importância na formação profissional.

Natumi (2013) faz um levantamento das pesquisas na área do ensino do desenho técnico e aponta a predominância dos softwares AutoCad para

representação gráfica, identificando o ensino de informática nas instituições como defasado em relação à prática profissional.

Com base nas pesquisas na área, observa-se que a matéria de desenho técnico arquitetônico tem sofrido diversas alterações em seu conteúdo, com a implementação de novas ferramentas de representação e em sua carga-horária, em função de mudanças na estrutura curricular dos cursos. Além destas mudanças, apontam uma diminuição na qualidade dos desenhos apresentados pelos estudantes, que muitas vezes se tornam pouco representativos. A partir destes estudos, o presente trabalho propõe uma ferramenta de ensino de desenho técnico arquitetônico que possa complementar o trabalho desenvolvido em sala de aula.

2.2 Aprendizagem Significativa

O termo aprendizagem significativa tem adquirido diversas conotações e sido amplamente utilizado nas últimas décadas. Partindo da teoria de Ausubel, Moreira sintetiza a teoria focando em dois aspectos, a estrutura cognitiva do aluno e o conteúdo. Entende que, para que um novo conteúdo possa adquirir significado, o mesmo deve estar apoiado em conhecimentos previamente existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, denominados subsunçores. Desse ponto de vista, é preciso reconhecer os conceitos relevantes e organizar os mesmos de forma a relacioná-los com a estrutura cognitiva do aluno. Para que a aprendizagem seja significativa, o novo conceito deve relacionar-se de forma não arbitrária; ou seja, relacionar-se a subsunçores relevantes e de maneira substantiva, compreendendo que o importante é a essência do conceito e não as palavras exatas com que foi explicado. Quando o aluno não possui subsunçores adequados, Ausubel sugere o uso de organizadores prévios, como um recurso instrucional mais geral e mais abrangente, disposto como um material introdutório (MOREIRA, 2012).

Ausubel (2003) desenvolve a teoria da aprendizagem significativa, defendendo a necessidade de serem levados em conta os significados contidos na estrutura cognitiva do aprendiz. Este, interagindo com os potenciais novos significados, gera um novo conhecimento de forma ativa.

Laburú, Barros e Silva (2011) defendem o uso de múltiplas formas de representação e multimodos, como estratégia que contribui para a aprendizagem significativa. Mostram como as teorias se relacionam e buscam um mesmo objetivo,

partindo da premissa de que com o uso de mais formas de representação, maiores são as chances de promover significado na estrutura cognitiva do aprendiz e de favorecer os diversos estilos de aprendizagem. Desta forma, ao apropriar-se de outros modos de representação, pode-se refinar um conceito, confirmar ou reforçar o mesmo, identificar um conceito subjacente e, ainda, possibilitar uma melhor acomodação na estrutura cognitiva do aluno. A teoria respeita as diferentes formas de aprender e as particularidades dos alunos, buscando promover a aprendizagem na variedade de modos, seja oral, escrita, por meio de imagens, vídeos e outras.

Moreira (2012), ao descrever a teoria de Ausubel, define que aprendizagem significativa ocorre quando há interação entre os conhecimentos prévios do aluno, denominados subsunçores, com os novos conhecimentos. Essa relação é não literal; ou seja, o aluno é capaz de explicar o novo conhecimento com suas próprias palavras e não por mera repetição e não arbitrária, quando o novo conhecimento se relaciona com subsunçores relevantes na estrutura cognitiva do aluno. Defende que, para que aprendizagem significativa ocorra, o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo e o aluno deve apresentar pré-disposição para aprender; esses dois fatores estão intimamente associados com os conhecimentos prévios do aluno.

Klein e Laburú (2012) defendem que, quanto mais sentidos são envolvidos, maiores as chances de aprendizagem. Com base nessa afirmação, os autores defendem que, ao apresentar um conceito de variadas formas e linguagens, se está favorecendo a aprendizagem. Segundo a teoria da aprendizagem significativa, a aprendizagem só é efetiva quando o aprendiz se mostra capaz de expressar um conceito “com suas próprias palavras”. Ao se fornecer diversas representações de um conceito, se está aumentando as chances de produzir significado, aumentando as chances dos alunos, em sua diversidade de experiências prévias e estilos de aprendizagem, conseguirem ancorar os novos conceitos nos subsunçores existentes.

Fink (2013) descreve o modelo de ensino atual como passivo por parte do aluno e uma aprendizagem baseada principalmente na memorização de conceitos, que não levam em conta os conhecimentos prévios do estudante, mostra-se insuficiente para que os alunos sejam capazes de compreender e aplicar aquilo que aprenderam nos mais diversos aspectos de suas vidas. Segundo o autor, é preciso que a aprendizagem produza mudança no aluno; nessa premissa apresentam-se as

bases para uma aprendizagem significativa, tendo por objetivo fazer com que os conteúdos ensinados sejam relevantes para os estudantes na sua forma de pensar, suas capacidades, suas verdades e seus valores e que possam representar uma melhoria em suas vidas.

Para o autor, esses objetivos são atingidos através de múltiplas esferas de aprendizagem a serem trabalhadas e pela habilidade dos professores em conectar os novos conhecimentos à vida dos alunos. Para que isso ocorra de forma eficiente, os alunos precisam estar engajados no processo de ensino-aprendizagem e as avaliações do ensino são constantes neste processo. Fink caracteriza seis esferas de aprendizagem que conduzem à aprendizagem significativa: conhecimentos fundamentais, que envolvem a capacidade de compreensão e retenção das informações e ideias; aplicação, que diz respeito às habilidades, pensamento crítico, criativo e prático; integração, correspondendo à conexão de ideias e experiências de aprendizagem aos diversos aspectos da vida; dimensão humana, aprender sobre si mesmo e sobre os outros; sentido de importância, correspondendo ao desenvolvimento de sentimentos, interesses e valores e aprender a aprender, que compreende a busca por se tornar um melhor estudante, questionar sobre o conteúdo e buscar o autoaprendizado.

Essas esferas do aprendizado não são hierárquicas; ao contrário, são complementares e se relacionam e interagem de forma dinâmica, onde uma forma de aprendizagem não exclui a outra. Dentro destes preceitos, ao final de um curso ou disciplina, os estudantes devem ser capazes de compreender e lembrar os conceitos e suas relações, de saber aplicar o conhecimento e de explicá-lo aos outros, de entender as implicações pessoais e sociais do conhecimento, sua importância e saber como continuar a aprender.

Mortimer (2014) demonstra a importância da linguagem na construção dos significados em sala de aula e mostra como os diferentes modos têm seus diferentes potenciais para fazer sentido.

Rivero et. al (2016) apontam que as deficiências na formação dos estudantes se devem, em parte, à falta de comprometimento e participação em aula. Sugerem, então, que uma alternativa a esta situação seria uma aprendizagem ativa, pois a criação de conhecimento requer inovação, racionalização, capacidade de identificar e resolver problemas, capacidade de autoaprendizagem e manuseio da informação. Para tanto, é preciso desenvolver nos professores, competências pedagógicas

inovadoras, que instiguem os estudantes a aprofundar o conhecimento. Um dos estudos descritos no artigo trata da disponibilidade do conteúdo em uma plataforma virtual, permitindo, assim, que os alunos possam revisar o conteúdo, tanto quanto necessário. Isso possibilitará que tenham, previamente, uma ideia clara dos conceitos desenvolvidos em sala de aula, permitindo interiorizar os conceitos e se sentirem mais motivados em sala de aula para participarem de discussões e debates.

No objetivo central dos estudos apresentados encontra-se a aprendizagem significativa, essencialmente caracterizada como aquela capaz de produzir novos significados, de gerar mudanças, de interagir de forma significativa com a estrutura cognitiva do estudante. Dentro desse objetivo, os conhecimentos prévios do aluno servirão de base para a aprendizagem, considerando aquilo que o aluno já sabe; é o primeiro passo para desenvolver novos conhecimentos.

Ausubel defende que a aprendizagem requer o relacionamento entre o que se deseja aprender aos conhecimentos prévios dos alunos, Fink, em suas teorias, descreve a aprendizagem como um processo que exige mudança e interação por parte do aluno. Dessa forma, conseguir articular o novo conteúdo com a estrutura cognitiva dos alunos torna-se o principal objetivo da ferramenta de ensino. Considerando a diversidade de alunos e as suas particularidades surge a dúvida: como potencializar a aprendizagem em sala de aula, respeitando as características dos indivíduos? Ao buscar uma resposta a essa questão, buscou-se desenvolver a pesquisa baseada nos estilos de aprendizagem e nas múltiplas representações, compreendendo-se, nesses princípios, a potencialidade de facilitar a aprendizagem, respeitando a individualidade dos sujeitos.

2.3 Estilos de aprendizagem e múltiplas representações

O processo de aprendizagem ocorre de forma diferente em cada indivíduo. A partir dessa premissa, diversos estudos foram feitos acerca dos estilos de aprendizagem. Alonso e Gallego (2002) definem quatro estilos que correspondem às preferências individuais, à forma com que aqueles indivíduos mais facilmente aprendem, sendo eles: o ativo, que busca novidade, diversidade e desafios; o reflexivo, que analisa, compara, de forma prudente; o teórico, que segue a lógica, é objetivo e perfeccionista; e o pragmático, que busca a aplicação, a solução prática.

A teoria dos estilos de aprendizagem é uma importante ferramenta na identificação de formas de apresentação do conteúdo. Visa a uma aprendizagem eficaz, ao delinear as formas e preferências de aprendizagem e permite que sejam disponibilizados recursos para os diversos estilos.

Ao se compreender a existência de diferentes estilos de aprendizagem, e se aceitar que os alunos possuem, de forma diversa, estilos mais desenvolvidos em relação a outros, portanto mais afinidade com uma ou outra forma de aprender, constata-se a importância de um ensino que compreenda múltiplas formas de representação. O uso de multimodos faz com que um mesmo conceito seja abordado a partir de diferentes formas, sendo que cada uma delas compreende processos cognitivos que podem ser mais de mais fácil compreensão para um determinado aluno. Também apresenta a possibilidade de, com representações alternativas, reforçar um conceito, refinar um conceito, delimitando-o a partir de uma melhor compreensão; identificar um conceito subjacente e, ainda, permitir uma melhor acomodação à estrutura cognitiva de determinados indivíduos. (LABURÚ; BARROS; SILVA, 2011; KLEIN; LABURÚ, 2012).

Ao fazer um apanhado histórico do desenvolvimento da teoria dos estilos de aprendizagem, Barros (2008) pontua alguns pontos importantes, partindo da relação entre a forma de processamento da informação e das preferências pessoais, passando pela identificação de um ciclo de aprendizagem, cujas etapas de experiência concreta, observação reflexiva, conceitualização abstrata e experimentação ativa, conduzem a uma aprendizagem efetiva. Essas etapas deram origem aos quatro estilos de aprendizagem: ativo, reflexivo, teórico e pragmático, levando à elaboração de questionários, com o objetivo de identificar os estilos de aprendizagem predominantes. Ressalta-se que o objetivo da teoria não está em identificar um estilo predominante apenas, mas em desenvolver todos, ampliando a capacidade de aprendizagem do indivíduo.

Picolli, Spers e Moraes (2013), ao investigar sobre os estilos e habilidades de aprendizagem em uma turma de graduação em administração, aplicaram um questionário cujo resultado demonstrou um equilíbrio entre os quatro estilos na turma. Esse resultado reforça a necessidade de uma abordagem diversificada, que desenvolva as potencialidades de aprendizagem dos alunos.

Dessa forma, o uso de múltiplas representações permite o desenvolvimento dos diversos estilos de aprendizagem, apresentando um maior potencial para

relacionar-se com a estrutura cognitiva dos alunos e, ao tratar de diferentes formas, potencializa a aprendizagem significativa e a construção de sentido.

Ao se compreender as características dos diferentes estilos, podemos buscar uma variedade de formas de assimilação do conteúdo. Nesse sentido, as tecnologias da informação e comunicação apresentam o potencial de flexibilização que facilita a construção do conhecimento de outros estilos de aprendizagem no indivíduo, além daqueles predominantes (AMARAL; BARROS, 2007).

2.4 Tecnologias da informação e comunicação no ensino

O uso das tecnologias de informação e comunicação (TICs) no ensino vem sendo discutido há décadas, as ferramentas tecnológicas estão cada vez mais popularizadas e os estudantes imersos em uma sociedade que faz uso constante de aparatos tecnológicos. Na atual sociedade, a demanda por novas tecnologias e por cidadãos capazes de trabalhar com as mesmas é emergente, o domínio das TICs se torna, cada vez mais, necessário para a atuação profissional, nas mais diversas áreas. Dentro dessa realidade, faz-se necessário que o ensino se aproprie das ferramentas tecnológicas como parte do processo pedagógico. Em um cenário contemporâneo, onde há uma enorme quantidade de informação disponível, é preciso formar cidadãos abertos às inovações, críticos, reflexivos e capazes de transformar essa informação em conhecimento.

Conforme Masseto (2000), podemos definir as novas tecnologias em educação como o uso de recursos que vão desde o computador, aliado ou não à internet, a hipermídia, a multimídia e outros recursos digitais disponíveis. É ampla a gama de opções derivadas dos recursos já conhecidos e, maior ainda, a daqueles que ainda serão desenvolvidos, que podem fazer parte do processo de ensino.

Para que se usufrua de todos os benefícios da tecnologia na educação é preciso repensar a prática pedagógica, as posições de professor e aluno e o conceito de sala de aula. Não se trata de excluir os métodos de ensino conhecidos, nem de relegar as TICs a meras ferramentas de representação. É preciso reestruturar a aprendizagem e, nesse sentido, o papel do aluno se torna mais ativo na construção do seu conhecimento, o que não significa que o professor se torne passivo, mas que ele assume o papel de mediador no processo de ensino. A relação aluno-professor-aluno se torna mais equilibrada, não mais tratando o

professor como detentor de todo o conhecimento e o aluno como uma folha em branco. Também se modifica o conceito de local de ensino, uma vez que se permite quebrar barreiras de distância e flexibilizar o horário de ensino.

Uma das potencialidades ampliadas no uso das TICs é a colaboração entre aluno-professor e aluno-aluno, favorecendo um trabalho conjunto de construção do conhecimento. O uso das tecnologias e, em particular, da internet favorece a comunicação entre os participantes do processo educativo, tornando o aluno corresponsável pela aprendizagem. Nesse sentido, cabe destacar que a colaboração compreende mais do que pessoas trabalhando em conjunto; envolve pessoas que trabalham em base de igualdade e almejam a um mesmo objetivo que beneficia a todos (BOAVIDA; PONTE, 2002).

Segundo Almeida (2007), precisamos contextualizar o uso da tecnologia nas atividades, trazer para o ensino os problemas que estarão presentes no seu futuro profissional, de forma a reinterpretar a prática pedagógica. Cabe ao professor direcionar o uso destes mecanismos a ações, para que favoreçam a aprendizagem e que tenham valia para a sua prática futura; é preciso que o aluno veja a aplicação daquilo que está sendo ensinado e perceba a sua relevância.

Dentro das muitas possibilidades encontradas no uso das TICs na educação, destaca-se a capacidade de gerar mudanças no processo de ensino-aprendizagem. No entanto, é importante que seja feita uma ressalva quanto ao papel destas novas tecnologias. O fato de se ter hoje uma gama considerável de recursos a nosso dispor não invalida as formas anteriores de ensino, nem se constitui como a solução de todos os problemas pedagógicos. Assim, o uso da tecnologia amplia as possibilidades de ensino e permite desenvolver a aprendizagem em novos ambientes, de forma interligada, rompendo barreiras de tempo e espaço. Porém, a capacidade de transformação do ensino não está no uso das ferramentas tecnológicas; está nas pessoas que podem se apropriar destas no processo de construção do conhecimento.

3 METODOLOGIA

A definição da metodologia desta pesquisa baseou-se na classificação elaborada por Turrioni e Mello (2012) para pesquisa científica em engenharia de produção. Quanto a sua natureza, a pesquisa é aplicada, uma vez que trata da busca de uma estratégia de ensino para o desenho técnico arquitetônico que representa uma alternativa de suporte ao ensino de sala de aula. Quanto ao objetivo, classifica-se como uma pesquisa normativa, pois busca a solução para um problema existente, sendo abordada de forma qualitativa. No que se refere ao método, classifica-se como pesquisa-ação.

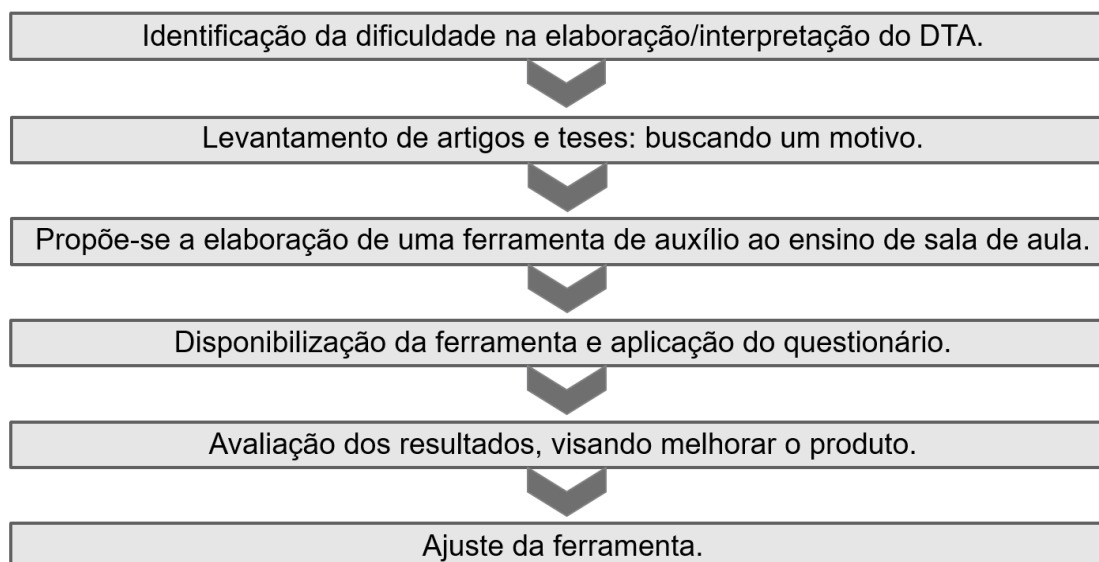
A pesquisa-ação busca a solução para um problema ou dificuldade na qual os participantes da pesquisa estão envolvidos; trata-se de um processo cíclico que compreende o planejamento, a tomada da ação, a avaliação da ação e um novo planejamento. Desta forma, parte-se da contextualização da pesquisa para a elaboração de uma ferramenta de ensino, a aplicação da mesma em sala de aula, a avaliação por parte dos alunos por meio de questionário, seguidas da adaptação da ferramenta a partir da avaliação.

A figura 01 representa o fluxograma do desenvolvimento da pesquisa, partindo da identificação de desenhos pouco expressivos, seguida do levantamento das pesquisas na área, a partir das quais se propõe a elaboração de uma ferramenta de apoio ao ensino do desenho técnico arquitetônico. Esta ferramenta é disponibilizada para uma turma, seguida da aplicação de um questionário, a partir do qual são avaliados os resultados e observações feitas pelos alunos, permitindo um melhor ajuste da ferramenta.

O ciclo de planejamento, tomada da ação, avaliação e novo planejamento buscam o aperfeiçoamento da ferramenta e uma melhor adequação da mesma às demandas apresentadas pelos alunos.

A identificação da dificuldade, na correta elaboração e leitura do desenho técnico arquitetônico, surgiu em observação aos alunos em sala de aula, visto que muito do que eles “diziam” estar no projeto, não conseguiam representar. A partir deste ponto elaborou-se um levantamento em artigos e teses, buscando identificar os motivos desta dificuldade.

Figura 01: Fluxograma da pesquisa



Fonte: Dados da autora.

O levantamento das pesquisas foi feito a partir de buscas no Portal de Periódicos da Capes, pela inserção dos seguintes termos: ensino desenho técnico arquitetônico, desenho técnico arquitetônico, ensino desenho técnico e ensino arquitetura. Com base nos fatores apontados nas pesquisas, foi possível destacar a diminuição das horas-aula referentes às disciplinas de desenho técnico e as dificuldades de compreensão da geometria descritiva e do conhecimento técnico construtivo.

A elaboração do site foi feita com o uso dos softwares: Adobe Muse CC, utilizado para a montagem do site; QuizCreator, utilizado para o desenvolvimento do teste dos conceitos fundamentais; AutoCad, utilizado para a elaboração dos desenhos técnicos presentes no site; Adobe Photoshop CC, utilizado para criação e edição de imagens e CamStudio, utilizado para a geração de vídeos a partir da captura de imagens na tela do computador.

O desenvolvimento do site teve início com a estruturação das páginas e distribuição do conteúdo, compreendendo textos, figuras e demais elementos. Montando o esqueleto, na sequência foi elaborado o fundo para as páginas; o fundo é inserido com uma figura, previamente elaborada no software Adobe Photoshop CC versão 2015, sendo este layout comum às diversas páginas. Posteriormente, são inseridos os “botões” que irão servir de link entre páginas internas e externas, após a definição destes elementos o site foi publicado via FTP - file transfer protocol

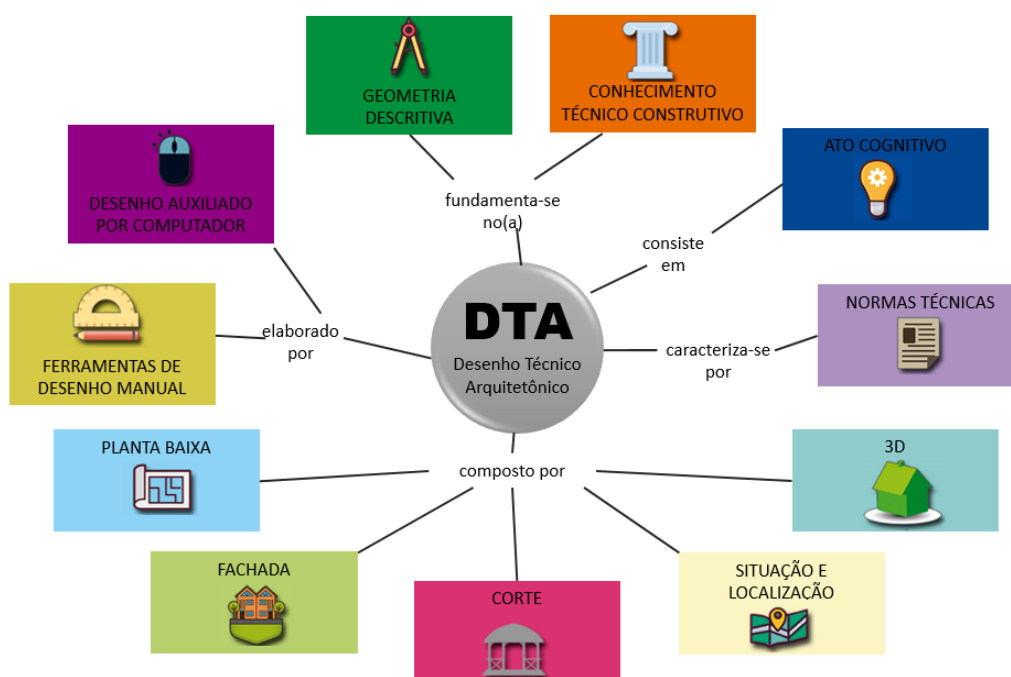
(protocolo de transferência de arquivo) em um servidor gratuito chamado EOHST, ficando a página com o endereço: marianaferreira.atwebpages.com.

A distribuição de conteúdo e diagramação do site foi elaborada com base na teoria da aprendizagem como mudança. Parte, assim, dos subsunçores necessários para ancorar um novo conceito, de uma disposição não linear dos conteúdos, de forma a poderem ser acessados como o usuário preferir e de um conteúdo diversificado em seus formatos. Esse, baseado na teoria dos estilos de aprendizagem e em múltiplas representações, compreende textos, imagens e vídeos, entendendo que a variedade de formas favorece a aprendizagem significativa.

A figura 02 apresenta um mapa conceitual da aprendizagem significativa, que serve de referência para os conteúdos disponibilizados no site, apresentando a conexão entre os conteúdos. O presente mapa aparece no tutorial do site.

Figura 02: Mapa conceitual do DTA

um mapa conceitual do desenho técnico arquitetônico



Fonte: Dados da autora.

A aplicação da ferramenta foi feita na disciplina de Arquitetura I do curso de Engenharia Civil da URI, Campus Santo Ângelo, disciplina na qual os alunos devem desenvolver um projeto arquitetônico e representá-lo, fazendo uso do desenho

técnico arquitetônico. A disponibilização do site foi feita no meio do semestre, considerando que no primeiro módulo da disciplina é feito o desenvolvimento conceitual da proposta e avaliada a sua funcionalidade, enquanto que na segunda etapa é desenvolvido o detalhamento do projeto e avaliado o desenho técnico arquitetônico. O site foi disponibilizado para os alunos e sua estrutura foi apresentada em sala de aula; a partir da utilização do site pelos alunos aplicou-se o questionário, buscando avaliar a relevância do conteúdo disponibilizado, dos formatos apresentados e solicitadas sugestões para ajuste do mesmo.

3.1 Proposta do site

Silva et. al. (2007) apontam para as potencialidades de outras formas de instrução como suporte ao ensino tradicional e como meio de aproximar os alunos do conteúdo. Nesse sentido, o uso de sites de apoio às disciplinas permite a interatividade com o conteúdo, a atualização do mesmo e um reforço ao que foi estudado em sala de aula.

São muitos os meios e formatos de apoio que o uso da tecnologia pode fornecer ao ensino, desde o uso de softwares, e-books, ambientes de aprendizagem (moodle e outros), fóruns, etc. Entre as inúmeras possibilidades, a escolha pelo desenvolvimento de um site baseou-se na facilidade de ampliação e atualização do conteúdo, uma vez que a informação é alterada de forma instantânea; este aspecto é especialmente relevante, considerando a velocidade com que surgem novas ferramentas e pesquisas. Outro ponto considerado foi a acessibilidade aos conteúdos, buscando-se que o mesmo não fique restrito a uma turma ou universidade específicas; investigou-se um ambiente simplificado, para que as informações fossem facilmente encontradas e flexibilidade para inserir mídias diversas.

No ensino da arquitetura, o uso de sites para ensino é objeto de pouca pesquisa. Sendo um curso notoriamente presencial, o uso de ferramentas de ensino remoto é ainda pequeno; em outras áreas encontram-se propostas de sites de apoio às disciplinas específicas.

Coeli et. al. (2004) ressalta que, apesar da grande quantidade de informação disponível online, muitas vezes os alunos não conseguem selecionar os conteúdos.

É necessário não apenas que se tenha informação disponível, mas também que seja incentivada a participação ativa dos alunos.

Durante a minha graduação em arquitetura e urbanismo, o uso da internet como busca de referências e informações foi constante no decorrer do curso e auxiliou consideravelmente o acesso a diversos conteúdos. Entretanto, quando surgem dúvidas a respeito de um determinado assunto, é comum se encontrar dados confusos e, por vezes, contraditórios, de onde surge a necessidade de fontes de pesquisa voltadas ao ensino que sirvam de apoio aos conteúdos de sala de aula.

Um dos aspectos considerados no desenvolvimento do site é disponibilização dos conteúdos em diferentes formatos, buscando trabalhar os diferentes estilos de aprendizagem e permitindo que os alunos tenham como escolher uma ou mais formas de estudar o conteúdo. Desta forma, consideram-se as características e preferências individuais dos alunos.

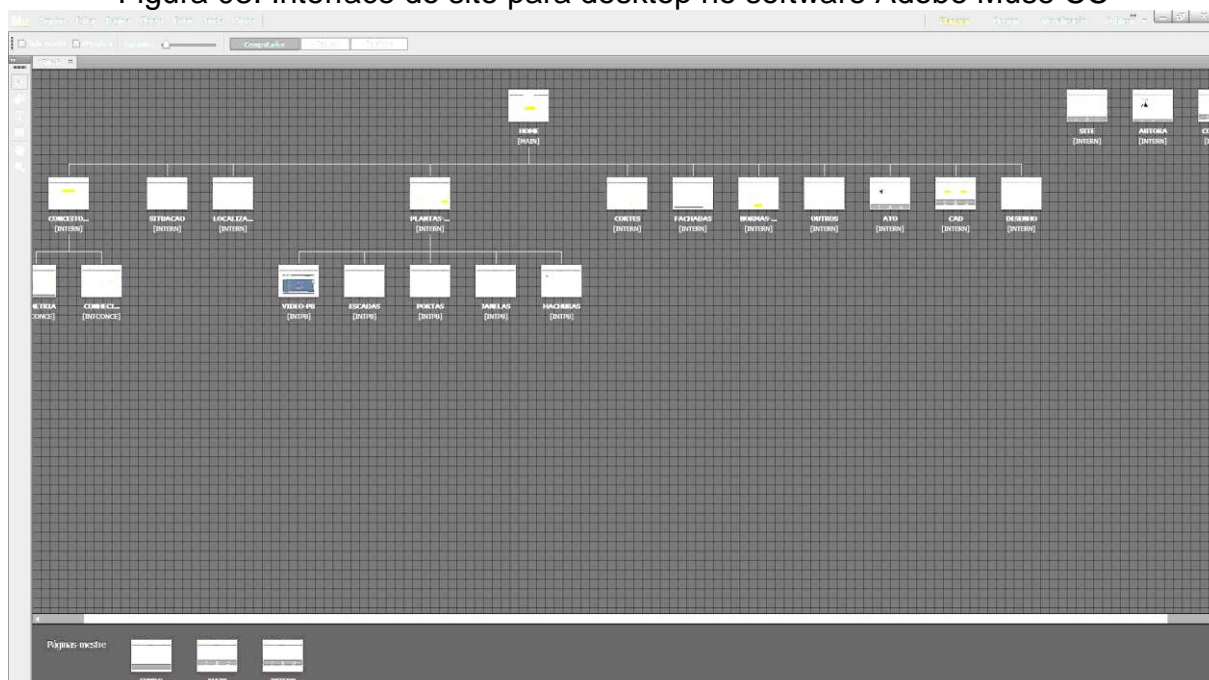
Para elaborar uma ferramenta capaz de auxiliar o ensino em sala de aula optou-se pelo desenvolvimento de um site, uma vez que o mesmo poderia ser acessado facilmente pelos alunos, tanto em sala de aula quanto em casa, a partir de diferentes dispositivos. Outro fator que levou à escolha do site em detrimento de outras ferramentas foi a facilidade de atualização e ampliação do conteúdo, considerando a rapidez com que surgem novas informações. Como ferramenta para o desenvolvimento do site, optou-se pelo software Adobe Muse CC 2015, sendo uma ferramenta de design de sites que dispensa o conhecimento dos códigos HTML, Javascript e CSS, não exigindo conhecimento de programação para o manuseio do mesmo.

4 O SITE

4.1 Teoria do Adobe Muse CC e QuizCreator

O site foi elaborado com o uso do software Adobe Muse CC 2015, no qual foi desenvolvida a estrutura do mesmo, suas páginas, links (endereço para outras páginas), templates (base para a elaboração da página) e etc. Foi desenvolvido um template básico para todas as páginas, com cabeçalho, rodapé e com os links principais. A partir deste ponto, foi criada a página inicial com o mapa conceitual do desenho técnico em edificações, cujos conceitos servem de link para as páginas secundárias. A escolha do software Adobe Muse CC 2015 se deu, principalmente, pela forma de trabalho do mesmo, cujo desenvolvimento dos componentes é feito de forma gráfica, não sendo necessários conhecimentos específicos de programação.

Figura 03: Interface do site para desktop no software Adobe Muse CC



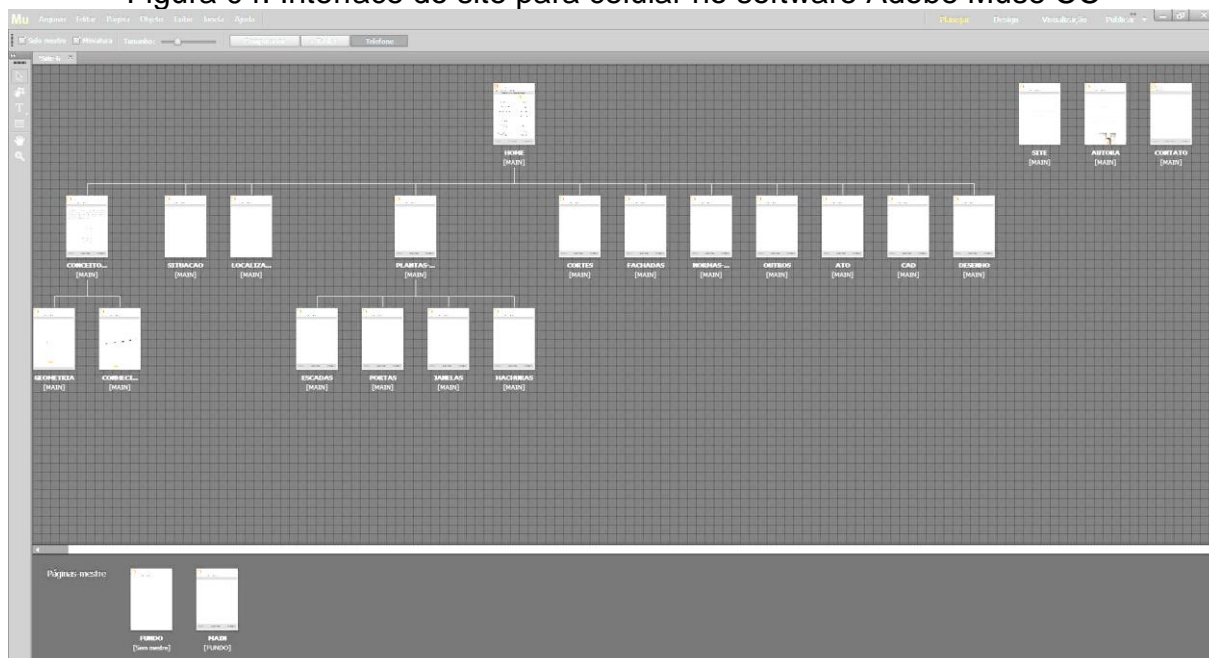
Fonte: Dados da autora.

A figura 03 mostra a estrutura do site dentro do Adobe Muse. Na parte inferior aparecem páginas-mestre, que servem de base para as demais, sendo a primeira referente ao fundo; a segunda, a página principal (main) e a terceira, referente às demais páginas (intern). De cima para baixo, se vê a organização do site, a partir da página principal; na direita se tem as páginas de site, autora e contato, cujo link de acesso aparece em todas as páginas. A partir da página principal são derivadas as

páginas: conceitos, situação, localização, planta baixa, cortes, fachadas, 3D, normas, ato cognitivo, softwares de desenho auxiliado por computador e ferramentas de desenho manual. Estas páginas possuem suas próprias derivações e links para páginas externas; a partir dos conceitos é acessado o link para o “teste” dos subsunçores e as páginas de geometria descritiva e conhecimento técnico construtivo. Assim, são as duas últimas também acessáveis pela página principal; a partir das plantas baixas são derivadas as páginas de vídeo da planta, escadas, portas, janelas e hachuras; a partir da página de cortes são acessadas as páginas de escadas, portas, janelas e hachuras; a partir da página de normas é possível acessar ao site da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), responsável pela regulamentação das mesmas. Além disso, a partir da página softwares de desenho auxiliado por computador são dispostos links para as apostilas de AutoCAD e Revit, elaboradas pelo PET ENG. CIVIL (Programa de Educação Tutorial do Curso de Engenharia Civil – UFSC) e autorizadas pelo programa a serem acessadas pelo site.

Buscando uma maior facilidade de acesso ao site, foi elaborada uma interface para o uso em computador e uma interface simplificada, entretanto, com o mesmo conteúdo, para ser acessada via celular. A figura 04 apresenta a distribuição das páginas para a interface do celular.

Figura 04: Interface do site para celular no software Adobe Muse CC



Fonte: Dados da autora.

A única indicação de ordem de leitura do site aponta para os conceitos fundamentais, no qual foi inserido um “teste” desenvolvido no software QuizCreator, na versão gratuita. A elaboração do teste foi feita no formato de múltiplas escolhas, em que foi criado um enunciado textual, em algumas perguntas, seguido de uma figura. Foram adicionadas quatro alternativas de resposta; posteriormente, é marcada a opção correta e é adicionado um retorno de informação para questões erradas. Após a submissão do teste, esse procedimento é repetido para a elaboração de todas as questões, para então determinar o percentual de acertos e considerar o estudante “aprovado”. Quando não se atinge o percentual mínimo, é indicado ao aluno a revisão do conteúdo de geometria descritiva e o conhecimento técnico construtivo, disponíveis no site. A figura 05 mostra a interface do QuizCreator utilizada para a elaboração do teste dos subunçores.

Figura 05: Questões desenvolvidas no software QuizCreator

The screenshot displays the QuizCreator software interface. The window title is "Quiz 01.wqc - Wondershare QuizCreator". The interface includes a ribbon with tabs for "Home" and "Help", and buttons for "Question", "Quiz Properties", "Player Template", "Preview", "Publish", and "Manage Results". A sidebar on the left shows a tree view of question types: True/False (0), Multiple Choice (7), Multiple Response (0), Fill in the Blank (0), Matching (0), Sequence (0), Word Bank (0), Click Map (0), Short Essay (0), and Blank Page (0). The main area contains a table of questions.

ID	Type	Question	Feedback	Group	Points	Media
1	Multiple Choice	Questão 01 - Qual ...	By Question	Group1	1	
2	Multiple Choice	Questão 02 - Um p...	By Question	Group1	1	
3	Multiple Choice	Questão 03 - Como...	By Question	Group1	1	
4	Multiple Choice	Questão 04 - Dentr...	By Question	Group1	1	
5	Multiple Choice	Questão 05 - Dentr...	By Question	Group1	1	
6	Multiple Choice	Questão 06 - Dentr...	By Question	Group1	1	
7	Multiple Choice	Questão 07 - Dentr...	By Question	Group1	1	

At the bottom of the interface, a status bar shows: "Quiz title: Teste de Geometria Descritiva e ...", "Questions count: 7", "Passing rate: 71%", and "Total points: 7pts".

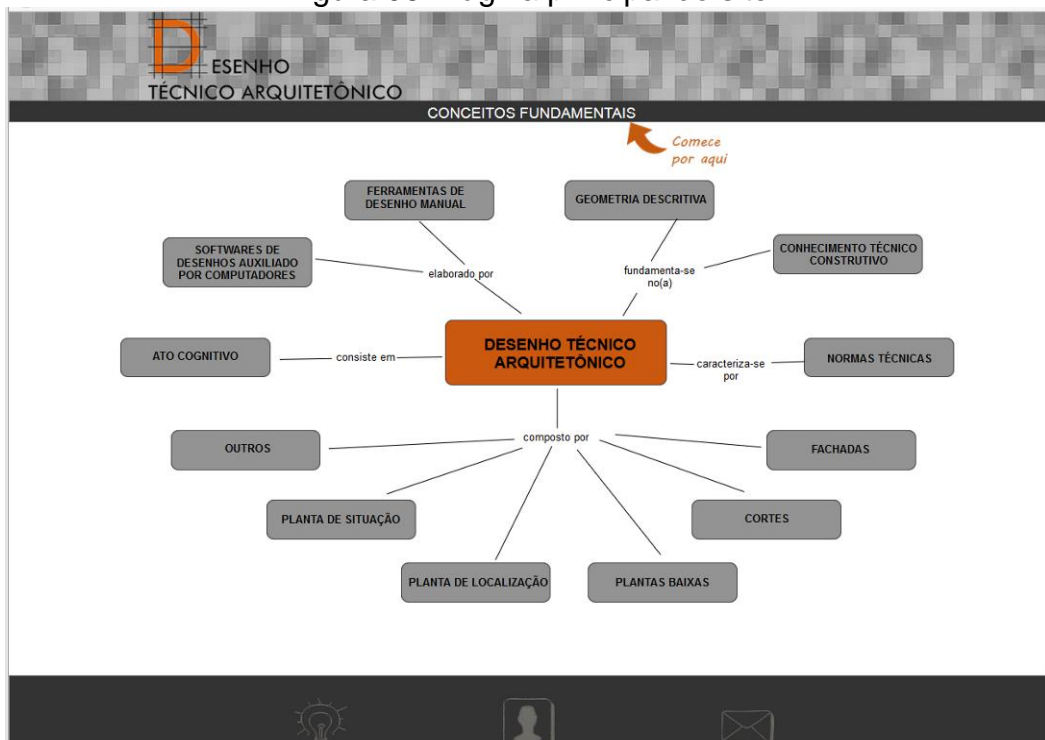
Fonte: Dados da autora.

4.2 Definição do conteúdo

A proposta do site é servir de apoio ao ensino do desenho técnico de edificação nos cursos de engenharia civil e arquitetura. A definição do conteúdo, portanto, partiu das ementas das disciplinas que compõem a matéria, desenvolvidas com base nas diretrizes curriculares nacionais dos cursos de arquitetura e engenharia civil. Já o desenho técnico encontra-se no núcleo de conhecimentos de fundamentação ou conteúdos básicos, situando-se, portanto, nos semestres iniciais dos respectivos cursos e é conteúdo necessário ao desenvolvimento de diversas disciplinas subsequentes.

O site “escalímetro” baseou-se no mapa conceitual, onde todos os conceitos podem ser acessados e conduz a uma determinada parte do conteúdo. Essa disposição foi escolhida considerando que a busca por assuntos não precisa ser linear e permite que o usuário do site escolha acessar apenas um ou todos os tópicos, da forma que escolher. Além dos tópicos de conteúdo, estão disponíveis informações sobre o objetivo do site, sobre a autora do mesmo e as informações de contato via e-mail para dúvidas e sugestões. A figura 06 compreende a página principal do site, com links direcionando aos diferentes conteúdos.

Figura 06: Página principal do site

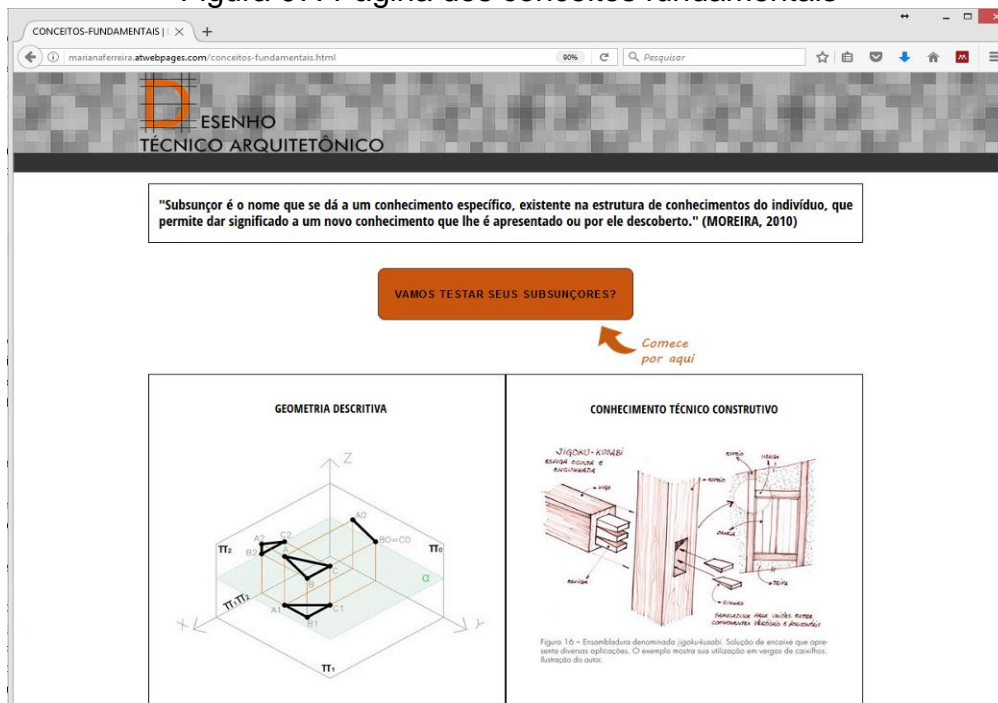


Fonte: Dados da autora.

Tendo em vista a importância dos conhecimentos prévios, foi elaborado um teste, buscando indicar uma necessidade de revisão de alguns conceitos. Dada a importância dos tópicos abordados, estes foram indicados com um “comece por aqui”, enquanto o restante dos tópicos não apresentam ordem ou sequência específicas.

As questões dos conceitos fundamentais servem de indicativo de que o estudante possui os conhecimentos prévios necessários para a compreensão do conteúdo. Quando as questões não são respondidas adequadamente, é feita uma indicação de revisão de alguns conteúdos. Esses foram dispostos no formato de apresentação resumida, para servirem como organizadores prévios, na falta de subsunçores adequados. A figura 07 apresenta a página com o link para o “teste” dos subsunçores e os organizadores prévios.

Figura 07: Página dos conceitos fundamentais



Fonte: Dados da autora.

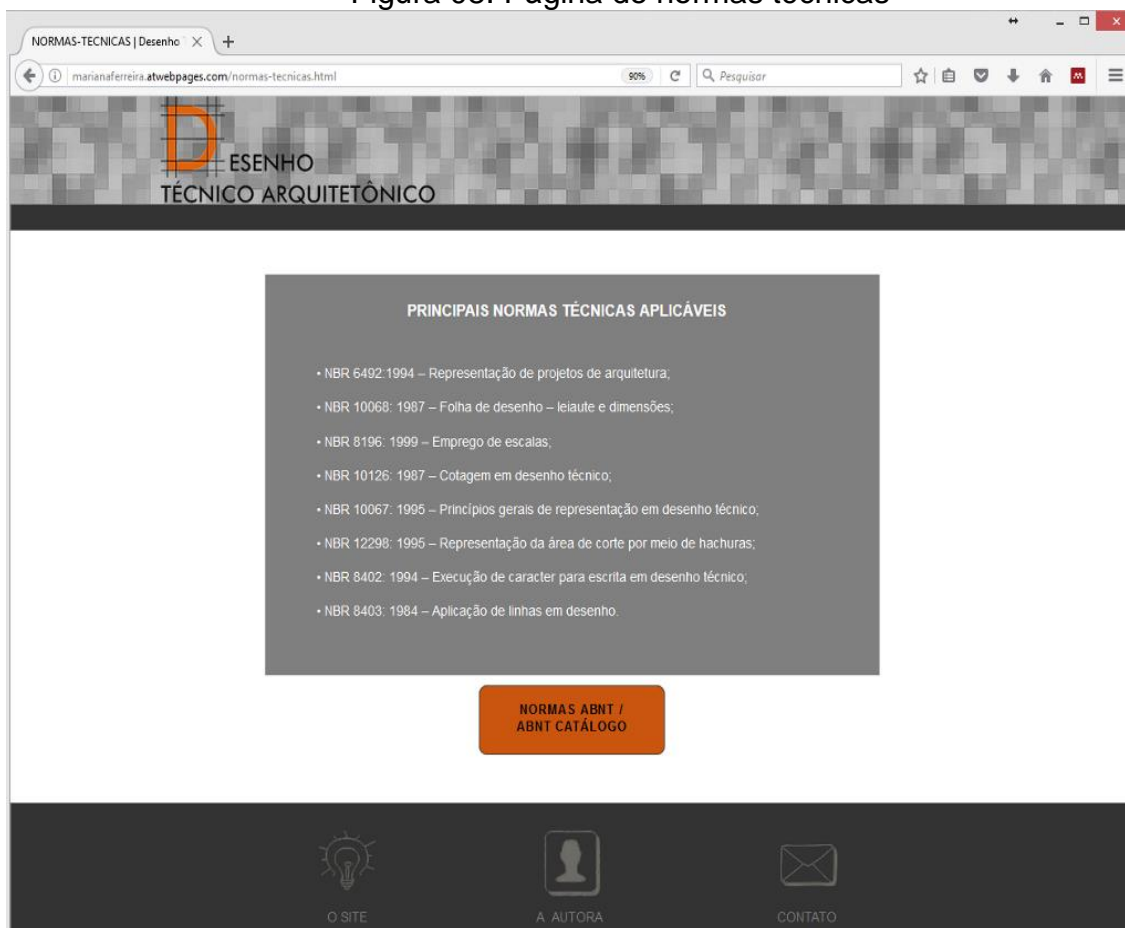
O conteúdo do desenho técnico arquitetônico distribui-se em: fundamentação, que corresponde aos subsunçores geometria descritiva e conhecimento técnico construtivo; caracterização, diferenciando-se do desenho artístico pelo uso das normas técnicas, elementos que compõe, sendo planta de situação, planta de localização, plantas baixas, cortes, fachadas e 3D. Consiste em um ato cognitivo e

formas de elaboração, sendo as ferramentas de desenho manual ou softwares de desenho auxiliado por computador.

A figura 08 apresenta a página das normas técnicas, citando as normas correspondentes ao desenho técnico de edificação, em formato de lista, seguidas de um link para a página da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), onde as mesmas estão disponíveis para compra. A página denominada ato cognitivo contém a definição do desenho, conforme mostra a figura 09, em formato de texto.

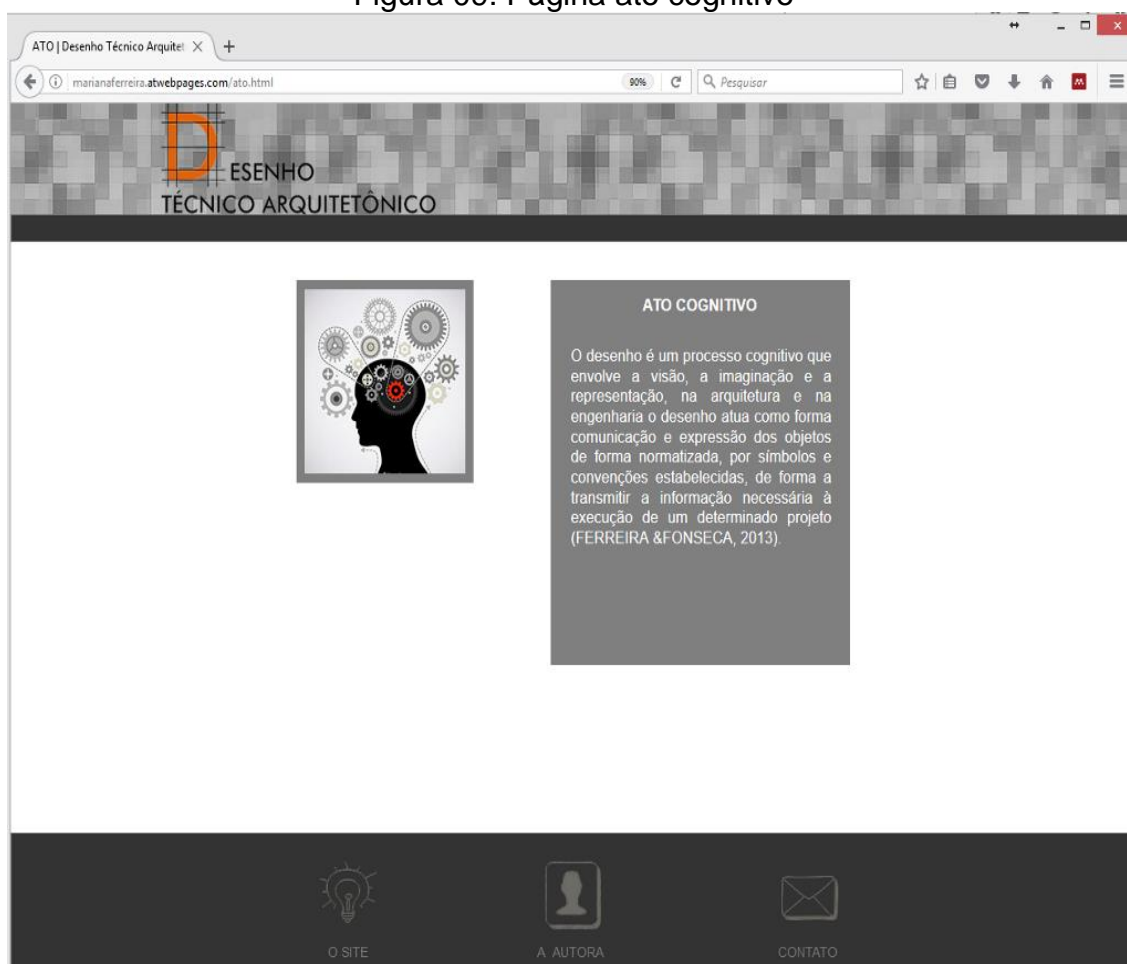
As páginas referentes à planta baixa, planta de situação, planta de localização, cortes, fachadas e outros, apresentam os respectivos desenhos com suas definições e links para elementos mais específicos, como hachuras, portas e janelas, bem como pequenos vídeos explicativos.

Figura 08: Página de normas técnicas



Fonte: Dados da autora.

Figura 09: Página ato cognitivo

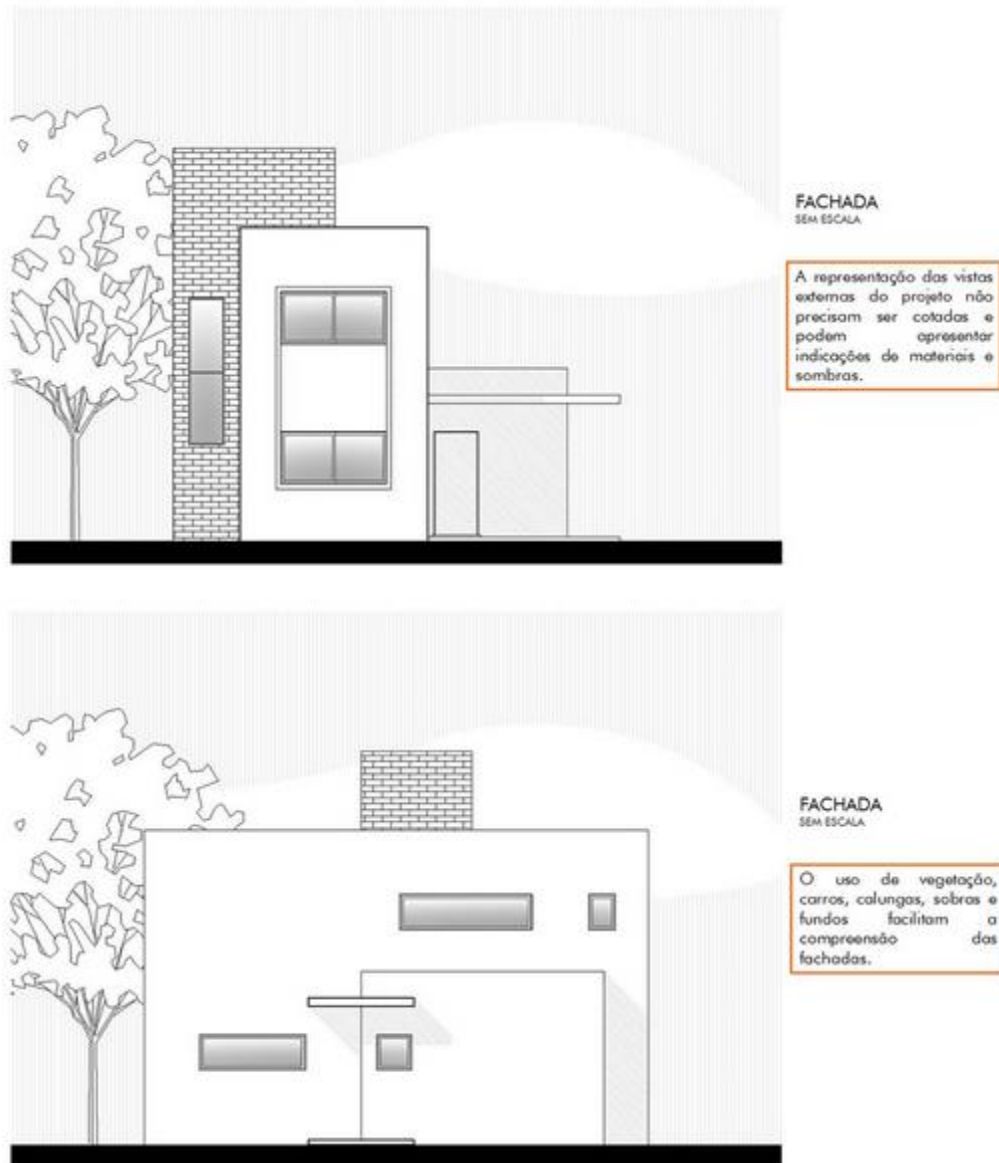


Fonte: Dados da autora.

A elaboração dos vídeos presentes no site foi feita através do software CamStudio, que permite a captura das imagens a partir da tela do computador. Desta forma, permite a transmissão dos comandos e passo a passo da montagem dos desenhos que compõem o projeto arquitetônico. O uso de diversas representações tem como base a teoria dos estilos de aprendizagem e das múltiplas representações e busca facilitar a aprendizagem significativa.

Os desenhos técnicos presentes no site foram elaborados no software AutoCAD 2013 pela autora e exportados no formato de figuras, sobre as quais foram feitas indicações de acesso para outras informações e detalhamentos. Na figura 10 são apresentados os desenhos técnicos de duas fachadas.

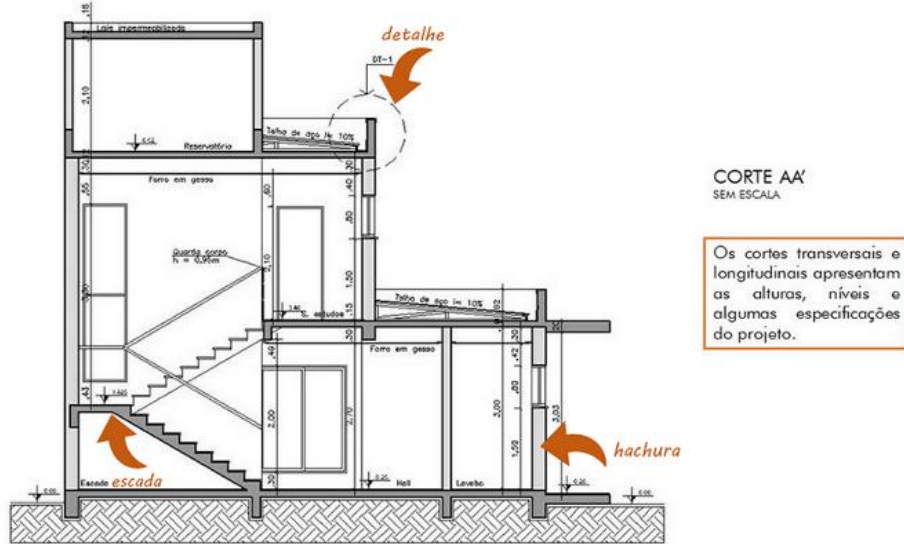
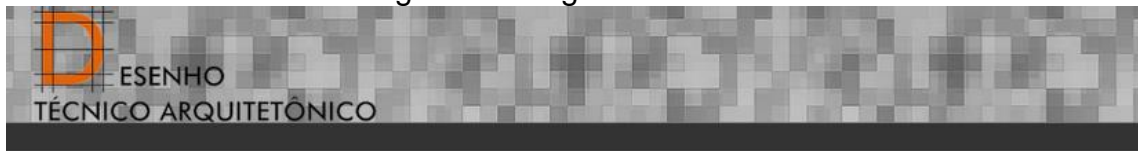
Figura 10: Página das fachadas



Fonte: Dados da autora.

Na figura 11 estão presentes os cortes com as suas definições, elementos construtivos, e links para maiores esclarecimentos sobre detalhes construtivos, hachuras, cálculo e representação de escadas.

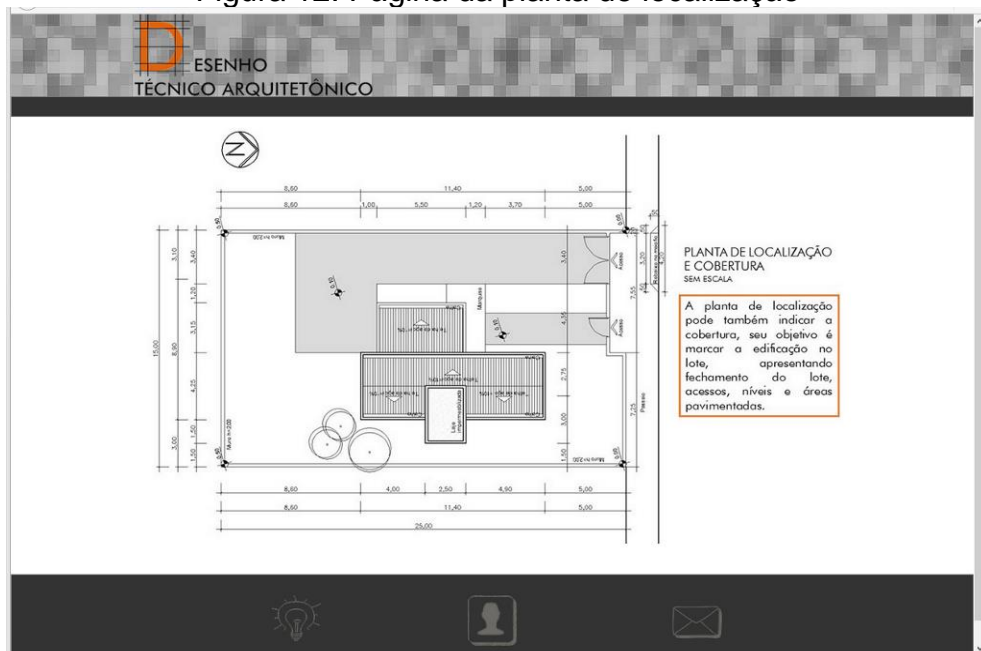
Figura 11: Página dos cortes



Fonte: Dados da autora.

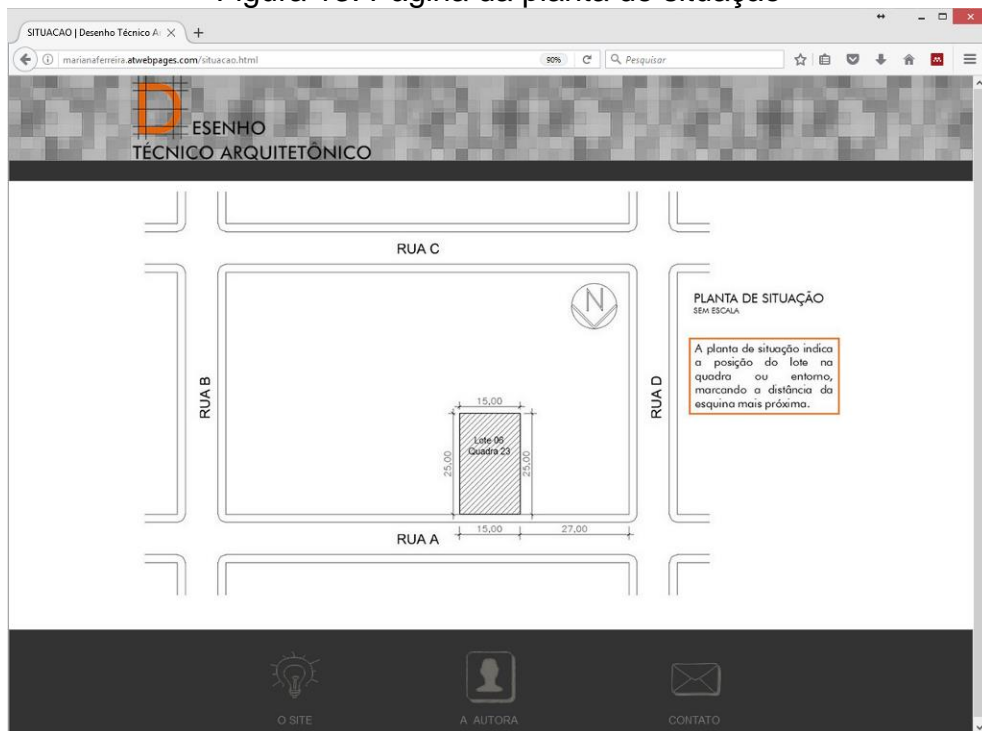
As plantas de situação e localização estão presentes nas figura 12 e 13, indicando respectivamente a posição do terreno em relação à quadra e a posição da edificação no terreno, com as suas dimensões.

Figura 12: Página da planta de localização



Fonte: Dados da autora.

Figura 13: Página da planta de situação



Fonte: Dados da autora.

Os detalhamentos construtivos indicados a partir dos cortes situam-se na figura 14 e mostram um desenho ampliado de elementos construtivos e encaixes.

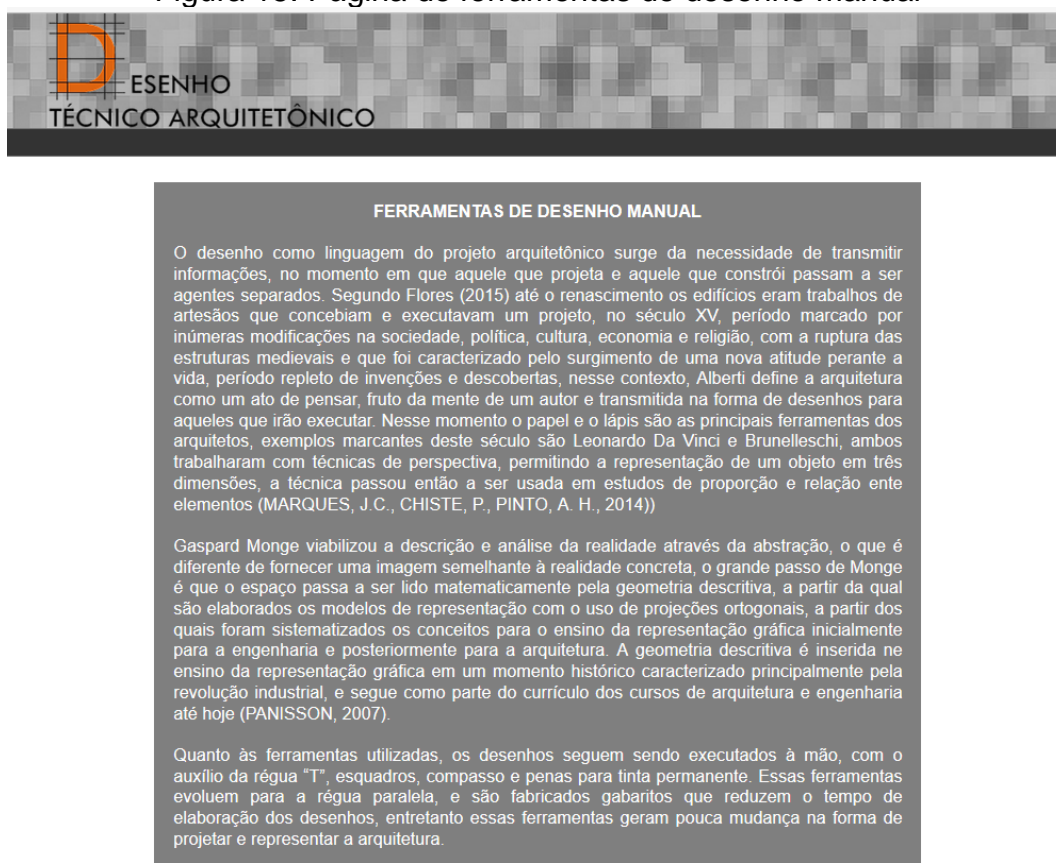
Figura 14: Página de “outros” desenhos



Fonte: Dados da autora.

Na página das ferramentas de desenho manual, figura 15, é feito um apanhado histórico do seu desenvolvimento, enquanto na página de softwares de desenho auxiliado por computador foram disponibilizadas duas apostilas em formato pdf, conforme a figura 16. Essas, desenvolvidas pelo programa de educação tutorial do curso de engenharia civil da UFSC, cuja utilização no site foi previamente autorizada pelos membros do programa, explicam o funcionamento e as ferramentas dos softwares AutoCad e Revit, ambos da Autodesk. O primeiro é uma das principais ferramentas de desenho, auxiliado por computador, utilizada por arquitetos e engenheiros e o segundo, um software que trabalha com a modelagem da edificação.

Figura 15: Página de ferramentas de desenho manual



Fonte: Dados da autora.

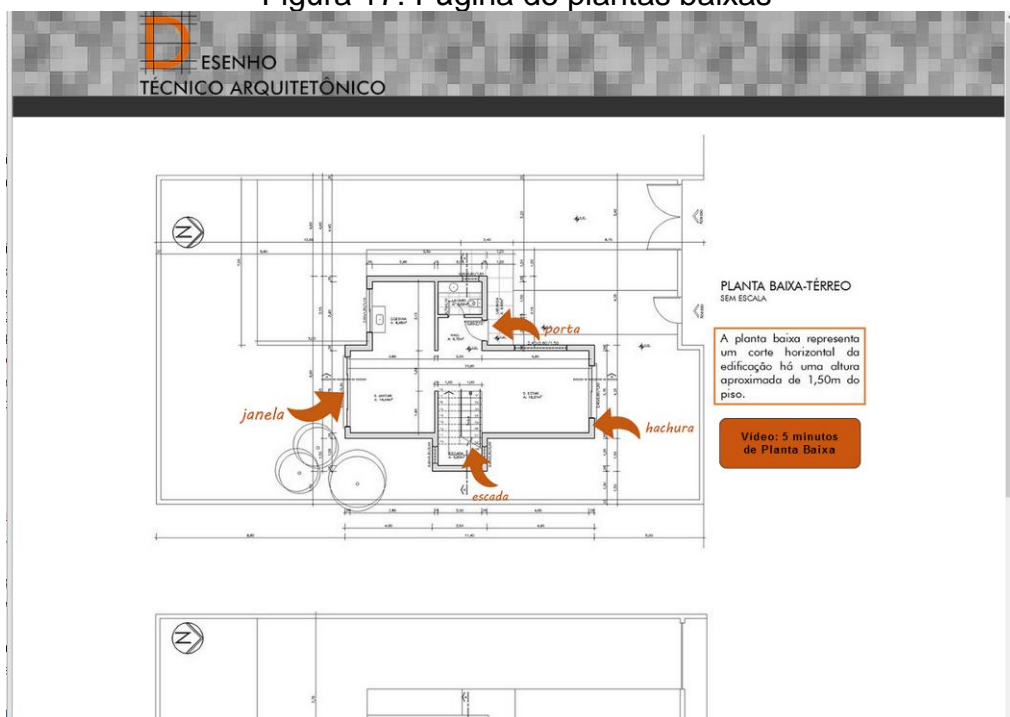
Figura 16: Página de softwares de desenho auxiliado por computador



Fonte: Dados da autora.

As plantas baixas que constam na figura 17 apresentam indicações e links para o detalhamento de portas e janelas, esclarecimentos sobre escadas e hachuras e um vídeo de curta duração que mostra a elaboração de uma planta baixa no software AutoCad, buscando esclarecer o processo de elaboração do desenho.

Figura 17: Página de plantas baixas



Fonte: Dados da autora.

Os tópicos referentes à fundamentação, caracterização e ao ato cognitivo compreendem explicações sobre os mesmos. Os elementos que compõem o desenho técnico de edificação são apresentados a partir dos devidos desenhos, com indicação dos elementos que fazem parte dos mesmos, sua representação e pequenos vídeos da elaboração destes. Os ícones, com os componentes do desenho técnico, apresentam o desenho de determinada parte do projeto, seus elementos (cotas, indicações e etc.), bem como suas definições, com alguns links para hachuras, esquadrias e outros elementos e um vídeo de até cinco minutos, com o início da elaboração no AutoCad.

Os conteúdos desenvolvidos no site buscam auxiliar aos estudantes na elaboração e compreensão dos documentos de projeto, compreendendo os respectivos desenhos, suas definições, esclarecimentos acerca de determinados tópicos, vídeos sobre a elaboração dos desenhos e apostilas para a utilização dos softwares de desenho auxiliado por computador; desta forma, servem de apoio aos conteúdos da disciplina, podendo ser utilizados em sala de aula, juntamente com o professor ou como um complemento para que o aluno estude em casa.

4.3 Aplicação do site e questionário

Os alunos da disciplina de Arquitetura I do curso de Engenharia Civil da URI – Santo Ângelo - foram convidados a conhecer o site e responder a um questionário referente. A escolha da turma se deu por ter sido no ensino desta disciplina que se identificou a deficiência no ensino do desenho técnico arquitetônico. Os alunos foram convidados a percorrer o site e a responder algumas questões relativas ao uso da internet, ao formato do site e aos conteúdos disponíveis; estes dados estão apresentados no quadro de respostas (figura 18).

Figura 18: Quadro de respostas do questionário

RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO SOBRE O SITE DESENHO TÉCNICO ARQUITETÔNICO																		
QUESTIONÁRIOS:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1. Com que frequência você faz uso da internet para auxiliar a compreensão dos conteúdos dados em aula?																		
0% nunca																		
0% eventualmente																		
71% frequentemente	x	x	x	x	x	x		x	x			x	x	x	x			
29% sempre							x			x	x					x	x	
2. Como você costuma acessar a internet para pesquisas acadêmicas?																		
53% pelo computador				x	x	x	x	x			x	x		x	x			
0% pelo celular																		
41% pelos dois	x	x	x						x				x			x	x	
0% outros																		
3. Você conseguiu acessar facilmente os conteúdos do site?																		
100% sim	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
0% não																		
0% encontrei dificuldades																		
4. Você achou o conteúdo do site útil para a elaboração de desenhos técnicos arquitetônicos																		
100% sim	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
0% não																		
5. Você possui preferência por algum formato de conteúdo?																		
29% desenhos com indicações			x	x		x		x		x	x					x	x	
11% textos								x			x	x						
32% vídeos		x		x	x		x		x				x	x			x	
18% apostilas	x		x								x		x				x	
7% outros											x						x	
4% tanto faz											x							
6. Quanto aos conteúdos disponíveis, você os considera:																		
94% claros	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x		x	x
6% confusos																x		
7. Referente aos elementos do desenho técnico arquitetônico, o que você gostaria que fosse mais desenvolvido																		
63% o passo a passo	x	x			x		x		x	x			x	x	x	x		
38% exemplos de desenhos prontos			x	x		x		x				x						x
0% a teoria de elaboração dos desenhos																		
8. Quanto à apresentação do site (páginas, diagramação) você considera:																		
88% de fácil acesso		x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x
13% difíceis de serem acessados	x								x									
9. Você considera que o site está de acordo com os conteúdos desenvolvidos nas disciplinas de desenho técnico que você cursou?																		
100% sim	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0% não																		

Fonte: Dados da autora.

A partir dos dados coletados, podemos observar que os alunos fazem uso frequente da internet para pesquisas acadêmicas, sendo feitas tanto pelo computador quanto por celulares. No que se refere ao uso do site, os alunos conseguiram fazer uso da ferramenta e consideraram útil para a elaboração dos desenhos técnicos arquitetônicos. Quanto ao conteúdo disponível, os alunos consideram que está de acordo com os conteúdos desenvolvidos nas disciplinas de

desenho técnico arquitetônico, sendo que 94% consideraram os conteúdos claros e 88% os consideraram de fácil acesso. Quanto às preferências dos alunos sobre os formatos do conteúdo, observa-se uma maior variedade, sendo que 32% indicou o uso de vídeos; 29%, desenhos com indicações; 18% apostilas; 11% textos; 7% outros, onde os alunos indicaram o uso de guias e de materiais “metódicos” e 4% se mostrou indiferente ao formato. No que se refere ao desenvolvimento do conteúdo, 63% prefere uma explicação do tipo “passo a passo”, 38% prefere visualizar os desenhos prontos e não foi indicado por nenhum aluno o uso da teoria de elaboração dos desenhos.

A variedade de preferências indicadas pelos alunos, reforçam a importância do uso de múltiplas representações no ensino, como recurso que permite atender aos diversos estilos de aprendizagem.

Entre as sugestões dos alunos foram citados ajustes no menu inicial, como o uso de um menu mais simples, mais colorido e mais despojado, uma maior separação das categorias, a inserção de mais exemplos, em diferentes escalas e graus de complexidade, explicações sobre o uso de hachuras e exemplos passo-a-passo.

4.4 Reformulando

A partir das avaliações e sugestões dos alunos foi proposto um novo layout para a página inicial, conforme a figura 19, buscando uma interface mais despojada e lúdica, simplificando o acesso aos conteúdos, mantendo o destaque para o teste dos subunçores. O mapa conceitual do desenho técnico ainda serve de referência para a disposição do material; entretanto foi separado do menu, constando agora em uma nova seção destinada ao tutorial.

O tutorial foi elaborado buscando um melhor direcionamento aos usuários do site, sugerindo um sentido de leitura que favoreça a aprendizagem significativa e permitindo um melhor aproveitamento dos conteúdos dispostos, foi elaborado em formato de vídeo, indicando começar pela realização do teste, seguida da revisão dos conceitos, quando necessário, para então dar continuidade ao conteúdo de desenho técnico arquitetônico, mostrando os recursos disponíveis no site.

O layout do menu inicial proposto para a segunda versão do site foi elaborado a partir de símbolos que representam os elementos presentes nas páginas, que

foram dispostos em formato de grade. Buscando uma linguagem de fácil interpretação e a rápida identificação dos elementos, o uso de cores variadas destaca os ícones e cria uma página atrativa ao público jovem, atendendo às solicitações dos alunos, criando uma interface mais despojada.

Figura 19: Página inicial do site (segunda versão)



Fonte: Dados da autora.

Quanto aos conteúdos disponibilizados, foram inseridos links para outras apostilas de softwares, auxiliados por computador e mais vídeos; também foi acrescentada uma seção destinada às representações de perspectivas e elaboração de 3D.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino do desenho técnico arquitetônico é um importante conteúdo na formação de arquitetos e engenheiros civis, compreendendo a linguagem utilizada por estes profissionais na transmissão de seus projetos. Com base nas pesquisas desenvolvidas na área, pode-se observar que a diminuição de horas-aula e as dificuldades de compreensão da geometria descritiva e do entendimento técnico construtivo geram dificuldades na elaboração e interpretação dos desenhos. A partir destas análises, buscou-se, na teoria da aprendizagem significativa, as bases para a elaboração de uma ferramenta de apoio ao ensino da matéria.

A aprendizagem para ser significativa precisa gerar mudança. Precisa interagir com a estrutura cognitiva do aluno de forma não arbitrária e não literal; o aluno deve conseguir associar os novos conteúdos a conceitos prévios relevantes e ser capaz de explicitá-los com suas próprias palavras. Uma das formas de contribuir com este processo é através do estudo dos estilos de aprendizagem e das múltiplas representações, compreendendo que cada indivíduo possui subsunçores próprios, aprende de forma única e possui maior ou menor facilidade para aprender a partir de determinados formatos. Entende-se que, ao introduzir um conteúdo em uma maior diversidade de formas se está potencializando as chances de aprendizagem.

Com base nas teorias descritas, foi elaborado o site “escalímetro”. O mesmo foi disponibilizado para uma turma de Arquitetura I, do curso de engenharia civil, em que os alunos já tiveram as disciplinas de desenho técnico e precisam aplicar o seu conteúdo na elaboração de um projeto arquitetônico. Após a utilização do site, os alunos responderam a um questionário referente ao uso da internet para fins acadêmicos, ao acesso e utilização do site, aos formatos e conteúdos e à relevância do mesmo como ferramenta de apoio.

A partir das respostas dos alunos, foi observado que eles fazem uso corrente da internet para sanar dúvidas quanto aos conteúdos acadêmicos; consideraram o conteúdo disponibilizado coerente com o que aprenderam nas disciplinas anteriores e de fácil compreensão. Ao se analisar as preferências dos alunos quanto ao formato de exibição dos conteúdos, destacam-se o uso de vídeos, desenhos com indicações e explicações “passo a passo”. As observações e sugestões feitas pelos alunos referem-se à diagramação do menu inicial, indicando uma preferência por distribuição em categorias de forma simplificada e uma apresentação mais

despojada; no que se refere ao conteúdo, pedem a ampliação dos exemplos, detalhamentos e vídeos.

Os dados obtidos através dos alunos reforçam relevância do uso de múltiplas representações no ensino, bem como a diversidade dos estilos de aprendizagem, desta forma o uso de recursos capazes dispor o conteúdo em formatos variados e atrativos se mostra como um importante apoio ao ensino em sala de aula.

O uso de mídias digitais, por meio de computadores, celulares e demais dispositivos faz parte da rotina diária dos alunos, sendo amplamente utilizados, destacando a importância da apropriação destes recursos para o ensino, como forma de aproximar o conteúdo dos alunos.

Existem diversos conteúdos que ainda podem compor o site e outras formas de representação do conteúdo que podem ser utilizadas. Dessa forma, entende-se que o protótipo do site Escalímetro é o ponto de partida para o desenvolvimento de um site mais completo, que pode contribuir para o ensino do desenho técnico arquitetônico.

A partir das análises feitas pelos alunos, concluiu-se que o uso do site como ferramenta de apoio ao ensino do desenho técnico arquitetônico é um recurso válido e com potencial para ser melhorado e ampliado. Entende-se, assim, que a avaliação por parte dos alunos nesse processo é determinante para que a ferramenta possa ser aprimorada.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E.B. Integração de tecnologias à educação: novas formas de expressão do pensamento, produção escrita e leitura. In: VALENTE, J.A.; ALMEIDA, M.E.B. **Formação de educadores a distância e integração de mídias**. São Paulo: Avercamp, 2007.

ALONSO, C. M.; GALLEGO, D. J.; HONEY, P. **Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora**. Madrid: Mensajero, 2002.

AMARAL, S. F.; BARROS, D. M. V. Estilos de aprendizagem no contexto educativo de uso das tecnologias digitais interativas, 2007. In: **Simpósio Internacional sobre Novas Competências em Tecnologias Digitais Interativas na Educação**, 1, 2007, São José dos Campos. Disponível em: http://www.lantec.fe.unicamp.br/lantec/pt/tvdi_portugues/daniela.pdf. Acesso em 09/06/2016.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Ed. Plátano Edições Técnicas, 2003.

AZINEZHAD, M.; AMINI, A. The role of instrument technology in teaching architecture. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, [S.l.], v.28, p. 877-881, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.161>

BARROS, D. M. V. A teoria dos estilos de aprendizagem: convergência com as tecnologias digitais. **Revista SER: Saber, Educação e Reflexão**. Agudos/SP, v.1, n.2, p. 14-28, 2008. <http://hdl.handle.net/10400.2/2999>

BOAVIDA, A. M.; PONTE, J. P. Investigação colaborativa: potencialidades e problemas. In: GTI (Org). **Refletir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002. <http://hdl.handle.net/10451/4069>

CAIXETA, L. M. **O computador como ferramenta de auxílio ao processo projetual da arquitetura**: o processo de aprendizagem e o atual uso das ferramentas digitais pelos arquitetos. Tese (Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo)). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, 2007. <http://repositorio.unb.br/handle/10482/3241>

CARREIRO, P. O. D. P. **Inserção da Informática nos cursos de arquitetura e urbanismo do Brasil (1994-2006)**: diagnósticos, rebatimentos e perspectivas das Instituições Federais de Ensino Superior do Nordeste: UFRN, UFPB e UFPE. Tese (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007. <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/12335>

CARVALHO, R. S.; SAVIGNON, A. P. O professor de projeto de arquitetura na era digital: desafios e perspectivas. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v.6, n.2, p. 04-13, 2012. <http://dx.doi.org/10.4237/gtp.v6i2.215>

COELI, C. M. et. al. Epidemio Online: um Site de Apoio ao Processo de Ensino-Aprendizagem de Epidemiologia na Graduação de Medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Rio de Janeiro, v.28, n.3, p. 259-263, 2004.

FERREIRA, B. V.; FONSECA, R. P. O ensino da linguagem do arquiteto: uma nova didática para um novo desenho técnico. In: **V EDIPE – Encontro Estadual de Didática e Práticas de Ensino**. Goiânia, 2013.

FINK, L. D. **Creating Significant Learning Experiences**: An Integrated approach to Designing College Courses. San Francisco: Jossey-Bass, Ed. Revised and Updated, 2013.

FLORES, F. M. S. **A influência das tecnologias digitais, no processo de pensar/desenhar Arquitetura**. Tese (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Faculdade de Ciência e Tecnologia - Universidade Fernando Pessoa. Porto, 2015. <http://hdl.handle.net/10284/4800>

KLEIN, T. A. S.; LABURÚ, C. E. Multimodos de representação e teoria da aprendizagem significativa: possíveis interconexões na construção do conceito da biotecnologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciência**, Belo Horizonte, v.14, n.2, p. 137-152, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132011000200014>

LABURÚ, C. E.; BARROS, M. A.; SILVA, O. H. M. Multimodos e múltiplas representações, aprendizagem significativa e subjetividade: três referenciais conciliáveis da educação científica. **Ciência & Educação**, Bauru, v.17, n.2, p. 469-487, 2011.

LIMA, F. T. A.; SOARES, C. A. P.; BORGES, M. M. Novas tecnologias e ferramentas de simulação e suas aplicações no processo de produção arquitetônica. **CES Revista**, Juiz de Fora, v. 25, p. 33-48, 2011.

MARQUES, J. C.; CHISTE, P.; PINTO, A. H. O Ensino do Desenho Técnico e suas relações com a Matemática e a Arquitetura. In: **IV Seminário de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática**. Caderno de resumos [do] IV Seminário de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Vitória: Ifes, 2014. v. IV. p. 1-64, 2014.

MASETTO, M.T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, J.M.; MASETTO, M.T.; BEHRENS, M.A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 12 ed. Campinas: Papirus, 2000.

MOREIRA, M. A. ?Al final qué és aprendizaje significativo? **Qurriculum**, La Laguna, n.25, p. 29-56, 2012. <http://hdl.handle.net/10183/96956>

MORTIMER, E. F. et. al. Interações entre modos semióticos e a construção de significados em aulas de ensino superior. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciência**, Belo Horizonte, v.16, n.3, p. 121-145, 2014.

NARDELLI, E. S. Gráfica Digital Aplicada à Arquitetura: da formação atual ao futuro de sua aplicação. In: A. ANGULO e G.V. de VELASCO de (eds.), **Ponencias del IX Congreso de la Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital**. Lima, 2005.

NATUMI, Y. **O ensino de informática aplicada nos cursos de graduação em arquitetura e urbanismo no Brasil**. Tese (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013. doi:10.11606/D.16.2013.tde-31102013-133225.

PANISSON, E. **Gaspard Monge e a sistematização da representação na arquitetura**. Tese (Doutorado em Arquitetura). Programa de Pesquisa e Pós-Graduação e Arquitetura, PROPARG - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007. <http://hdl.handle.net/10183/14314>

PICOLLI, C. A.; SPERS, E. E.; MORAES, S. G. A reconstrução de um plano de ensino: uma investigação sobre estilos e habilidades de aprendizagem. **Revista de administração, contabilidade e economia**, Chapecó, v.12, n.3, p. 227-264, 2013.

RIVERO, C. et. al. Las TIC en la formación universitaria. Logros y desafíos para la formación en psicología y educación. **Revista de Psicología**, [Lima], v.34, n.1, p.185-199, 2016. <http://dx.doi.org/10.18800/psico.201601.007>

SANCHES, A. C. B. **Informática aplicada à arquitetura e urbanismo**: um plano de ensino. Tese (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004. doi:10.11606/D.16.2013.tde-31102013-133225

SAUGO, A. Desenho arquitetônico: uma experiência didática utilizando ferramentas digitais. **Revista de Arquitetura da IMED**, Passo Fundo, v.3, n.1, p. 65-71, 2014. <http://dx.doi.org/10.18256/2318-1109/argimed.v3n1p67-75>

SILVA, J. L. L. et. al. Construção de site na internet sobre saúde da criança e do adolescente: contribuição para processo ensino-aprendizagem. **Ciência, Cuidado e Saúde**, Maringá, v.6, n.3, p. 363-371, 2007. <http://dx.doi.org/10.4025/ciencucuidsaude.v6i3.4026>

TAMASHIRO, H. A. **Desenho técnico arquitetônico**: constatação do atual ensino nas escolas brasileiras de arquitetura e urbanismo. Tese (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2003. doi:10.11606/D.18.2003.tde-27012009-144722

TAMASHIRO, H. A. **Entendimento técnico-constutivo e desenho arquitetônico**: uma possibilidade de inovação didática. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2010. doi:10.11606/T.18.2010.tde-05012011-152301

TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção**. Itajubá: Universidade Federal de Itajubá, 2012.

APÊNDICE - QUESTIONÁRIOS



UNIVERSIDADE REGIONAL INTEGRADA DO ALTO URUGUAI E DAS MISSÕES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO
CAMPUS DE SANTO ÂNGELO

Mestranda: Mariana da Silva Ferreira
Orientador: Dr. João Carlos Krause
Co-orientador: Dr. Antônio Vanderlei dos Santos

QUESTIONÁRIO SOBRE O SITE DE DESENHO TÉCNICO ARQUITETÔNICO

1. Com que frequência você faz uso da internet para auxiliar a compreensão dos conteúdos dados em aula?
() Nunca () Eventualmente () Frequentemente () Sempre

2. Como você costuma acessar a internet para pesquisas acadêmicas?
() Pelo computador () Pelo celular () Pelos dois () Outro _____

3. Você conseguiu acessar facilmente os conteúdos do site?
() Sim () Não () Encontrei dificuldades?
Quais? _____

4. Você achou o conteúdo do site útil para a elaboração de desenhos técnicos arquitetônicos?
() Sim () Não
Porque? _____

5. Você possui preferência por algum formato de conteúdo?
() Desenhos com indicações
() Textos
() Vídeos
() Apostilas
() Outros. Quais?
() Tanto faz



6. Quanto aos conteúdos disponíveis, você os considera:

Claros Confusos

Porque? _____

7. Referente aos elementos do desenho técnico arquitetônico, o que você gostaria que fosse mais desenvolvido?

O passo a passo (de cortes, fachadas, ...)

Exemplos de desenhos prontos

A teoria de elaboração dos desenhos

8. Quanto à apresentação do site (páginas, diagramação) você considera:

De fácil acesso Difíceis de serem acessados

9. Você considera que o site está de acordo com os conteúdos desenvolvidos nas disciplinas de desenho técnico que você cursou?

Sim Não. Porque? _____

10. Você teria alguma sugestão de conteúdo de desenho técnico que gostaria de ver no site e/ou elementos que podem ser aprimorados?
