

O ENSINO DOS MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA UTILIZANDO O DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR (CAD) E OS DIAGRAMAS DE BLOCO COMO FERRAMENTAS DE ESTRUTURAÇÃO DE CONTEÚDOS

TEACHING GRAPHICAL REPRESENTATION BY USING COMPUTER AIDED DESIGN (CAD) AND BLOCK DIAGRAMS AS CONTENT STRUCTURING TOOLS

**Eliete Auxiliadora
Assumpção Ourives**

Universidade Federal de
Santa Catarina – UFSC
Florianópolis – SC
Brasil
elietourives@gmail.com

**Luiz Fernando G.
Figueiredo**

Universidade Federal de
Santa Catarina – UFSC
Florianópolis – SC
Brasil
lff@cce.ufsc.br

**Carina Scandolara
da Silva**

Universidade Federal de
Santa Catarina – UFSC
Florianópolis – SC
Brasil
cariscan@gmail.com

**Raquelly Oliveira
Dias**

Universidade Federal de
Santa Catarina – UFSC
Florianópolis – SC
Brasil
raquellydias@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho apresenta a aplicação do diagrama de blocos como uma ferramenta de estruturação de conteúdos para o ensino. A pesquisa tem caráter descritivo e exploratório, e no seu planejamento, fundamentou-se em notas de aula ministradas pelos presentes autores, em que se abordou conteúdos teórico e prático, analógico e digital. O objetivo é utilizar os diagramas de bloco para construir material de apoio para o ensino e, com isso, contribuir com o processo de ensino e aprendizagem em que se utiliza o sistema CAD. Ao final, conclui-se que o diagrama de blocos para o ensino é uma ferramenta de grande relevância, pois atende a pontos de vulnerabilidade de *softwares* de uso profissional em termos de conteúdo programático das disciplinas de representação gráfica, e permite ao docente a organização do conteúdo programático, o que facilita ao discente uma melhor compreensão do conteúdo.

Palavras chaves: DIAGRAMA DE BLOCOS; CAD; REPRESENTAÇÃO GRÁFICA; ENSINO E APRENDIZAGEM.

ABSTRACT

This paper presents the application of the block diagram as a content structuring tool for teaching. The research is descriptive and exploratory, and its planning was based on the class notes conducted by the present authors, in which they discussed and studied the theoretical and practical, analogical and digital content applied in the classroom. The goal is to use block diagrams to build support materials for teaching, thereby contribute to the process of teaching and learning which uses the CAD system. Finally, it is concluded that the block diagram for teaching is a very important tool, therefore it serves vulnerability points of professional softwares in terms of programmatic content of graphical representation disciplines, and allows the teacher to organize the programmatic content, which facilitates the students to get a better understanding of the content.

keywords: BLOCK DIAGRAM; CAD; GRAPHICS REPRESENTATION; TEACHING AND LEARNING.

INTRODUÇÃO

As instituições de ensino, docentes e discentes estão sempre vivendo momentos de reflexão sobre os métodos, as técnicas e os processos de ensino e aprendizagem diante das mudanças que a inovação tecnológica pode provocar. Dessa forma, o docente apontado como mediador no processo em que o conhecimento é construído pelo discente, necessita procurar maneiras de adaptação, integração e harmonização desses métodos, de modo a proporcionar um ambiente que desencadeie esse processo de aprendizagem.

O que acontece é que esses tipos de sistemas deixam de abordar determinadas fases necessárias à aprendizagem, pois não são sistemas construídos especificamente para o ensino e sim para uso de profissionais. Necessitando da intervenção do docente com criações de situações problemas, através de explicações teóricas e aplicações de exercícios, de maneira a complementar e proporcionar ao aluno a aprendizagem.

O docente não pode somente demonstrar o uso específico do software. Ele deve desenvolver o conteúdo programático da disciplina de modo a propiciar a aprendizagem desse conteúdo contando com o uso de softwares específicos e se necessário, outros instrumentos como apoio didático.

Então, tendo como referencia o trabalho realizado em notas que contém a preparação de conteúdos a serem aplicados em sala de aula, é que se pretende neste trabalho apontar pontos de melhoria em termos de ensino e aprendizagem utilizando como ferramenta os diagramas de blocos.

ENSINO, APRENDIZAGEM E A TECNOLOGIA EDUCACIONAL

A tecnologia educacional é uma realidade vivenciada por grande parte dos docentes e discentes, tanto no ensino fundamental e médio, como no ensino superior. Entretanto, apesar da diversidade de softwares em várias áreas, de recursos extraordinários, a área pedagógica

considera que eles devem ser utilizados como um instrumento auxiliar no processo ensino-aprendizagem e, de modo algum, ser a finalidade nesse processo.

Alguns dos principais receios dos profissionais da área pedagógica sobre esse aspecto, é que a tecnologia educacional possa causar a sua elitização, gerar individualismo e, principalmente, substituir o docente. O que se verifica na evolução histórica, é que o uso das inovações tecnológicas de maneira individualizada não é suficiente para alcançar progressos significativos no processo ensino-aprendizagem, percebe-se a necessidade da integração de outros mecanismos e instrumentos, pois técnicas modernas individualizadas não oferecem garantia de evolução significativa no processo de educação.

A tecnologia educacional deve ser vista como meio instrucional em que o docente é um dos atores indispensáveis, e que o mesmo tem a sua função ampliada com o seu uso, como por exemplo, tempo maior para contato com o discente e com isso, valorizando a aprendizagem por descoberta. Também deve ser fundamentado em teorias para poder destacar o processo de construção de conhecimento pelo discente. Entretanto, não se deve ignorar, os aspectos positivos, que a tecnologia educacional traz, bem como da importância do seu conhecimento e da sua aplicação no ensino.

Baseado nesse contexto que Lollin [1] destaca a existência de vários aspectos positivos no uso de tecnologia educacional. O quadro 1 adaptado de Lollini [1], mostra alguns desses aspectos e a sua fundamentação.

Aspectos positivos do ensino informatizado	Fundamentação
Eliminação do bloqueio cognitivo	Não acontece problema de emotividade e relacionamento.
Relacionamento interativo	Os programas viabilizam aprendizagem por ensaio e erro porque, os alunos buscam, soluções várias vezes até acertar.
Diálogo com o próprio cérebro	Porque permite a reflexão por parte do aluno em determinadas situações de qual caminho seguir.
Correção imediata e limpa	Correção instantânea de qualquer exercício e eliminação da probabilidade de erro.

Velocidade de execução	Permite a máquina acompanhar o pensamento humano.
Versatilidade de tratamento	Existe respeito da aprendizagem individual e dos estilos cognitivos de cada aluno, pois é o mesmo que dita o andamento.
Revisão e <i>feedback</i>	Permite que aluno refaça o caminho e veja qual as etapas realizadas incorretamente

Quadro 1 - Aspectos positivos do uso de tecnologia educacional

Fonte: Adaptado de Lollini [1]

Atualmente, a informática disponibiliza vários recursos que podem agilizar o ensino em qualquer conteúdo, tornar as aulas mais interessantes e motivar os alunos à aprendizagem. Portanto, é indispensável que os professores façam uso desses recursos e propiciem ao aluno um ambiente de ensino mais atrativo e, conseqüentemente, produtivo.

De acordo com Ausubel [2], a motivação é indispensável para a aprendizagem e as variáveis que exercem o papel de motivar não estão diretamente envolvidas com o processo cognitivo, que supostamente é responsável pela aprendizagem. O que significa que recursos de apoio pedagógico como o material didático de qualidade, explicações claras e gradativas, orientações, etc, também exercem papel importante no ambiente de ensino e ajudam a motivar o aluno em busca da aprendizagem. Da mesma forma, a informática também pode ser inserida dentro deste contexto como um recurso de apoio pedagógico.

Planejar a motivação no ensino, segundo Ausubel [2], é necessário, pois, existe uma relação de reciprocidade entre motivar e aprender. O autor orienta que o professor deve, no primeiro instante, ignorar o estado de motivação do aluno, e se centrar em direcioná-lo e instruí-lo de modo mais efetivo possível, articulando trabalhos de tal modo que o aluno tenha condições de elaborar sua própria produção com criatividade, iniciativa e seja capaz de tomar sua própria decisão. A aprendizagem aconteceria e acresceria a motivação para continuar a aprender mais.

Dessa forma, promover trabalhos de parceria – em duplas ou trios – no computador favorece a motivação e oportuniza a aprendizagem constante pelo trabalho em equipe, pois

possibilita a troca de informações e facilita a interatividade do grupo, bem como a cooperação. E, dessa forma, consegue-se sucesso com aplicação tecnológica em sala de aula.

Segundo Silva [3], um ambiente de aprendizagem tem como características principais: interação, comunicação, confiança, ética, respeito ao pensamento do outro, consideração, compreensão, liberdade e alegria; mas que também estimule a curiosidade, promova o debate, a investigação, a criatividade, a autoestima, o trabalho em equipe e que direcione à responsabilidade e à busca pelo saber.

Modelo Antigo	Modelo Novo	Implicação para os alunos
Centrado no docente	Centrado no discente	Os discentes são investidos do poder de aprendizes ativos
Absorção passiva	Participação do discente	A motivação do discente é aprimorada
Trabalho individual	Equipe de aprendizagem	A equipe constrói habilidades; o aprendizado é aprimorado pelo compartilhamento.
O docente como especialista	Docente como guia	A estrutura da aprendizagem é mais adaptável às rápidas mudanças do mundo
Estático	Dinâmico	Os recursos de aprendizagem (livros-texto, base de conhecimento existente) são substituídos por um <i>link online</i> com o mundo real. Os recursos podem ser adaptados às necessidades imediatas da aprendizagem.
Aprendizado predeterminado	Aprender a aprender	Desenvolvimento de habilidades para a era da informação

Quadro 2: Novos modelos de aprendizagem

Fonte: Adaptado de Valente [4]

Na visão tradicional, as instituições de ensino acreditavam que, para proporcionar experiências de aprendizado ao aluno, bastava somente a presença do professor atuando como estímulo que o aluno responderia aprendendo o conteúdo. Entretanto, percebe-se que essa ideia mudou e atualmente a tecnologia é considerada o estímulo e o professor se vê em outro papel, como mediador no processo. [3]

O Quadro 2 sintetiza modificações entre alguns modelos antigos e novos de aprendizagem associados às suas consequências para o aluno.

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA 2D E 3D

Por meio de contribuições de várias civilizações, os registros gráficos foram evoluindo gradativamente, sempre fazendo uso de projeções gráficas bidimensionais. A partir do século XIII se inicia um sistema gráfico específico, unificado e sistemático, com inúmeras contribuições, entre as quais as das técnicas de representação em perspectiva, demonstradas por Filippo Brunelleschi, (1377/1446) e Leon Batista Alberti (1404/1472); Gaspard Monge (1746/1818), através da geometria descritiva, estabelecendo as bases do sistema projetivo até hoje empregado na representação gráfica. [5].

No entanto, ainda não havia um desenho que não admitisse as ambigüidades e arbitrariedades, que não permitisse que quem o executasse tivesse que encontrar como pudesse as intenções do autor, ou que fosse suscetível às interpretações à posteriori. Foi então que, através da contribuição dos trabalhos como os de René Descartes (1596-1650), que possibilitaram a união entre geometria e álgebra; de Gaspard Monge ("*Géométrie Descriptive*"), publicado em 1800), que sistematizaram a geometria descritiva; e de William Farish ("*On Isometrical Perspective*"), surge o desenho técnico, que pela convencionalidade de sua representação instrumentativa, elimina o trabalho do autor como criador de uma linguagem e instaura a única interpretação do executor pela univocidade de seus signos. [5]

Esse tipo de desenho, linear e preciso, com qualidades de representação analógica e características gerais, permite que seja empregado por diversos domínios que adotam linguagens gráficas de mesmas características, como por exemplo, arquitetura, engenharias, cálculo estrutural, de instalações, engenharia mecânica, design etc. [5]

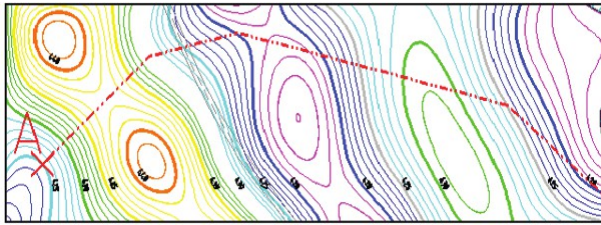
Na década de 50 teve início as aplicações de computadores para auxiliar as engenharias, através de gráficos monocromáticos. Porém, somente na década de 70 a IBM revolucionou o

mercado CAD (*Computer Aided Design* – Projeto Assistido por Computador) com a padronização da linguagem gráfica e técnicas computacionais para 3D. São sistemas computacionais utilizados pela engenharia, arquitetura, geologia, geografia, desenho industrial, design, etc., para executar projetos, maquetes eletrônicas, que proporcionaram uma evolução das perspectivas à mão feitas em aquarela, nanquim ou aerógrafo.

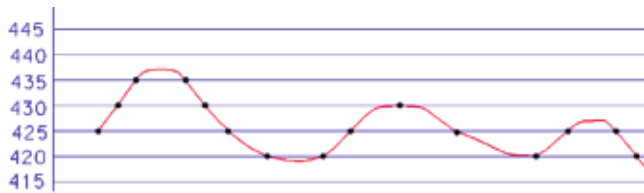
De acordo com Speck [6], "as representações gráficas em 3D têm assumido papel cada vez mais destacado nas áreas de projeto e design, em face da maior facilidade que os *softwares* gráficos atuais apresentam no seu desenvolvimento e também por sua variada aplicabilidade". A vantagem da modelagem 3D (tridimensional) em relação à 2D (bidimensional) é a possibilidade do usuário trabalhar com o objeto na sua forma real sem a preocupação de interpretá-la, pela possibilidade de haver erros nesta interpretação, principalmente quando as peças são complexas, com muitos detalhes. [6]

Para Speck [6], modelar é representar ideias abstratas, trabalhos e formas, através do uso ordenado de texto simplificado e imagens com a finalidade de pensar, visualizar, comunicar, prever, controlar e treinar. São modelos descritivos, representando ideias abstratas, produtos ou processo, como por exemplo, uma maquete eletrônica, ou a modelagem 3D de uma peça mecânica. E, modelos preditivos, que são usados para entender e prever o comportamento/performance de ideias, produtos, ou processo.

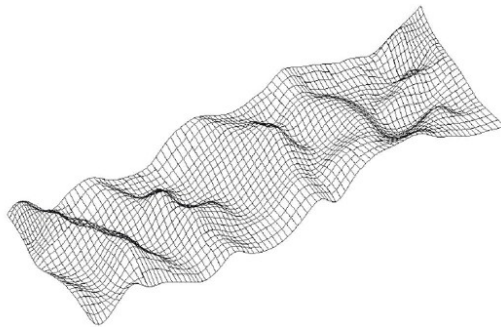
Santos e colaboradores [7], verificando que os conteúdos da disciplina referente à Geometria Cotada e Superfícies Topográficas não eram suficientemente desenvolvidos, contataram que embora atendessem perfeitamente aos requisitos de motivação, faziam uso bastante limitado da ferramenta CAD-3D (*MicroStationModeler*), e que também a representação bidimensional não era praticada pelos alunos no desenvolvimento do projeto. Sendo assim, os autores resolveram modificar o projeto didático contemplando as etapas que não eram praticadas pelos alunos em 2D e 3D, conforme demonstra as figura 1.



Trecho de caminhada no mapa topográfico (2D)



Perfil topográfico de um caminhar (modelagem 2D)



Modelo de elevação do terreno (modelagem 2D)

Figura 1: Geometria Cotada e Superfícies Topográficas assistida com computador
Fonte: Santos e colaboradores [7]

A utilização e aplicação da função organização e métodos desenvolveu-se com mais intensidade após a segunda guerra mundial, quando se percebeu a importância da atividade-meio como auxílio às atividades-fim para atingir metas.

A organização e métodos é uma função mista das funções de organização e planejamento, desenvolvendo-se na construção da estrutura de recursos e de operações, assim como na determinação e definição de planos, procedimentos, atividades, rotinas de métodos de trabalho. [8]

Em relação à estrutura organizacional, que significa dispor, colocar em ordem as unidades que compõem um ser vivo, um prédio, um livro, etc. e, até mesmo no caso específico da

abordagem deste trabalho, um personagem, é definido por Cury [9] como:

Um conjunto integrado de elementos suportes que formam as demais partes componentes de um organismo, sendo representado, em organização e métodos, pelo conjunto de órgãos, suas relações de interdependência e a via hierárquica existente, assim como as vinculações que devem ser representadas através do organograma." [9]

O fluxograma é uma etapa da organização e métodos, que estuda e analisa o trabalho. É uma representação gráfica apresenta um fluxo ou sequência de rotinas de uma atividade. É a representação do caminho ou movimentos e rotinas de um serviço, indicando as operações através de quem faz, o que faz, e a quem transferir os procedimentos para que as atividades tenham prosseguimento, permitindo visualizar as atividades desnecessárias e verificar se o trabalho está bem distribuído. [10]

Os fluxogramas são ferramentas de representação gráfica do trabalho realizado que podem ser de diversos tipos e de várias formas, dependendo do gênero de atividades que deverá ilustrar e representar. Os tipos mais comuns são aqueles destinados a eliminar trabalho desnecessário, combinar atividades, realizar modificações no desenvolvimento, simplificar operações. [10]

A elaboração de um fluxograma para uma rotina de trabalho consiste em organizar e metodizar o trabalho e pode ser desenvolvido em algumas etapas [10]:

- Identificação do problema;
- Análise da situação;
- Alternativas de solução para o problema;
- Escolha da melhor solução;
- Implantação da solução escolhida;
- Verificação dos resultados.

O fluxograma procura representar de maneira dinâmica e analítica, a sequência lógica das fases, etapas ou passos de um trabalho desenvolvido em áreas específicas, por meio de determinadas simbologias. [10]

Apresenta como finalidade colocar em evidência a sequência lógica de um trabalho, de modo que haja uma visão para a execução de suas fases, dando assim, condições, caso seja necessário, para que uma análise sobre as mesmas seja efetuada, sempre com o intuito de

melhorar o método utilizado, relacionando com tal procedimento, recursos humanos e materiais. [10]

O uso de fluxogramas possibilita [10]:

- Preparação para o aperfeiçoamento de processos;
- Identificação de atividades críticas para o processo;
- Conhecimento da sequência e encadeamento das atividades dando uma visão do fluxo do processo;
- Documentação do processo para análises futuras;
- Fortalecimento do trabalho em equipe.

Os fluxogramas mostram como as coisas são feitas. São, portanto, uma fotografia de uma situação real. Mas, é essencial que se defina [10]:

- Com precisão o que será estudado;
- Os pontos de início e término do processo;
- Identifique e numere cada fase descrita;
- Assinale/faça a simbologia adequada a cada fase ou etapa;
- Identifique os componentes do fluxo.

O diagrama de bloco é o mais simples dos fluxogramas, indicando apenas as atividades realizadas sem diferenciá-las por tipos. É utilizado para uma visualização rápida do processo. Pode ser vertical ou horizontal e deve-se usar frases curtas para identificar as atividades realizadas. [10]

O diagrama de blocos é uma forma padronizada e eficaz para representar os passos lógicos de um determinado processamento. Com o diagrama podemos definir uma sequência de símbolos, com significado bem definido. Portanto, sua principal função é a de facilitar a visualização dos passos de um processamento. [10]

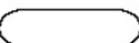

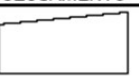
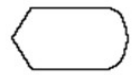
Símbolo	Função
 TERMINAL	Indica o INÍCIO ou FIM de um processamento Exemplo: Início do algoritmo
 PROCESSAMENTO	Processamento em geral Exemplo: Cálculo de dois números
 ENTRADA DE DADO MANUAL	Indica entrada de dados através do Teclado Exemplo: Digite a nota da prova 1
 EXIBIR	Mostra informações ou resultados Exemplo: Mostre o resultado do cálculo

Figura 2: Simbologia do diagrama de bloco
Fonte: Simcsik [10]

Existem diversos símbolos em um diagrama de bloco. A figura 2 apresenta alguns exemplos das simbologias utilizadas. Dentro do símbolo sempre terá algo escrito, pois somente os símbolos não nos dizem nada. Na figura 3 tem-se dois exemplos de diagrama de blocos, que possuem simbologia similar entre si, mas que tem significados completamente diferentes.[10]

"CHUPAR UMA BALA"



"CALCULAR A MÉDIA DE 4 NOTAS"

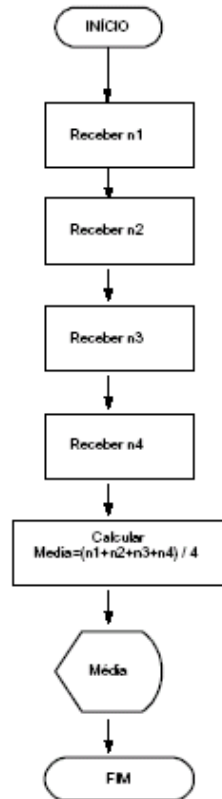


Figura 3: Exemplo de diagrama de bloco
Fonte: Simcsik [10]

Em conclusão, a aplicação de uma ferramenta estruturada, como é a proposta do diagrama de blocos, para uma atividade de ensino contribui no processo de aprendizagem de forma linear e sequencial.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De acordo com Lakatos & Marconi [11], o tema de pesquisa é uma proposição abrangente e o objeto em torno do qual se faz a investigação, pois é um enigma ainda sem solução, e, portanto, imprescindível à determinação da precisão, uma vez que, significa enunciar um problema, ou seja, definir o objetivo fundamental da investigação.

Para Richardson et al [12], o trabalho de pesquisa deve ser planejado e executado de acordo com normas promovidas por cada método de investigação, quantitativo e qualitativo. Os dois métodos devem ser complementares e não incompatíveis de modo que a pesquisa de natureza qualitativa possa se apoiar em dados quantitativos.

Esta pesquisa se baseou na teorização de Gil [13] de pesquisa aplicada, pois espera gerar conhecimento para aplicações práticas de soluções a problemas específicos; com abordagem qualitativa, de modo a qualificar os dados coletados, e exploratória, pois tem como intenção desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias. Neste trabalho o estudo é orientado e direcionado investigação do uso dos diagramas de blocos para o ensino da representação gráfica, englobando todas as suas necessidades de desenvolvimento.

MODELO DE PLANEJAMENTO DIDÁTICO, ANALÓGICO E DIGITAL, USANDO DIAGRAMAS DE BLOCOS

Este modelo foi estruturado tendo como referência o trabalho "integração de métodos de representação gráfica tradicional, real e digital," livro que está sendo atualizado pelos autores. Este livro aborda e estuda conteúdos aplicados em sala de aula através do método tradicional, com instrumentos de desenho, utilizando softwares específicos para desenho.

Dessa forma, construíram-se os diagramas de blocos para os conteúdos, visando padronizar os passos lógicos. A seguir, será apresentado o tema desenvolvido neste trabalho, que teve como base os conteúdos ministrados em sala de aula referente a representação topográfica, especificamente a altimétrica, pelos métodos analógico e digital, usando o sistema CAD.

A figura 4 apresenta o diagrama geral do processo de transferência do conhecimento do tema abordado.

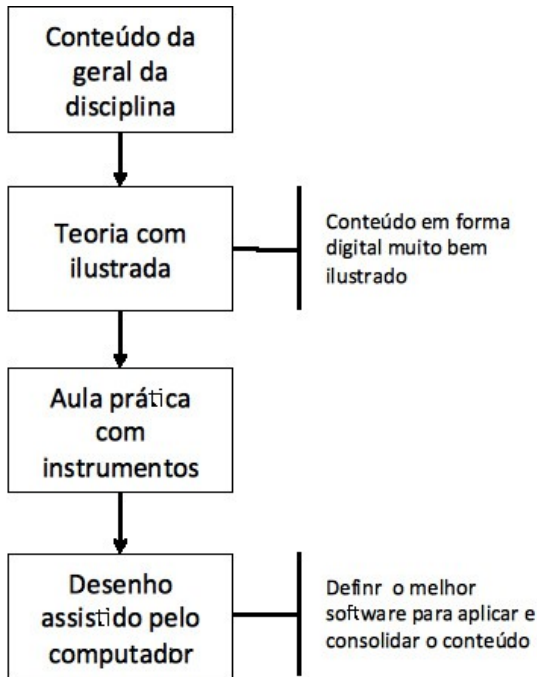


Figura 4: Diagrama geral do processo de transferência do conhecimento do tema abordado
Fonte: os autores (2015)

A figura 5 mostra o diagrama de blocos para organização do conteúdo de desenho topográfico altimétrico analógico e digital. A figura 6 apresenta o conteúdo dos conceitos básicos para o levantamento altimétrico. E a figura 7 exibe o conteúdo geral, teórico e digital, que inclui a teoria e a aplicação tradicional (analógica) e a teoria e a aplicação digital e maquete.

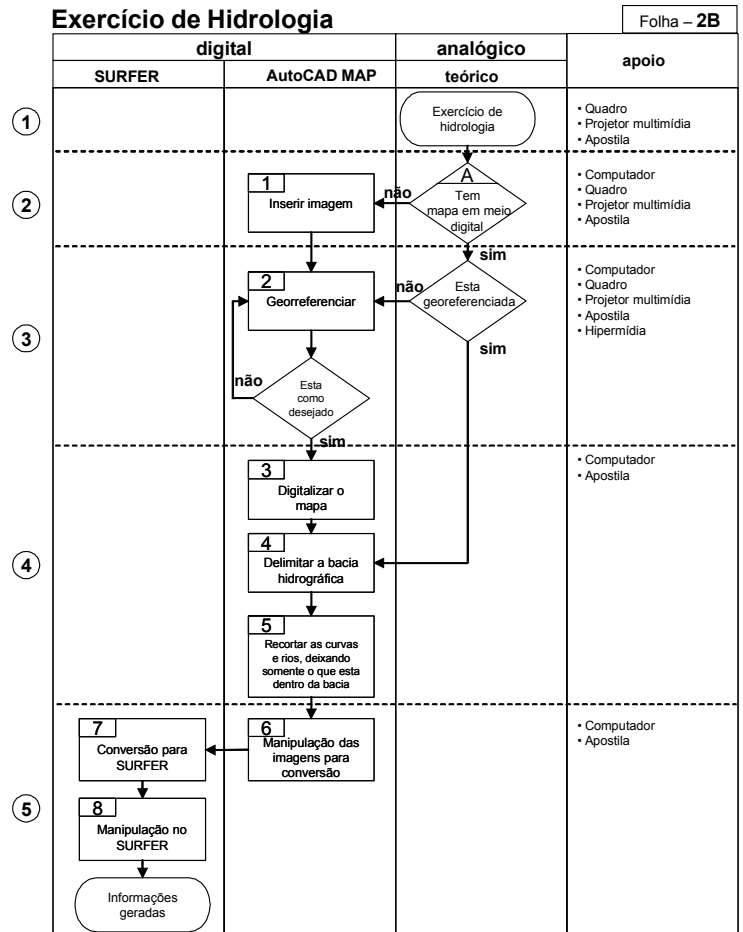


Figura 5: Diagrama de bloco do conteúdo de levantamento altimétrico
Fonte: os autores (2015)

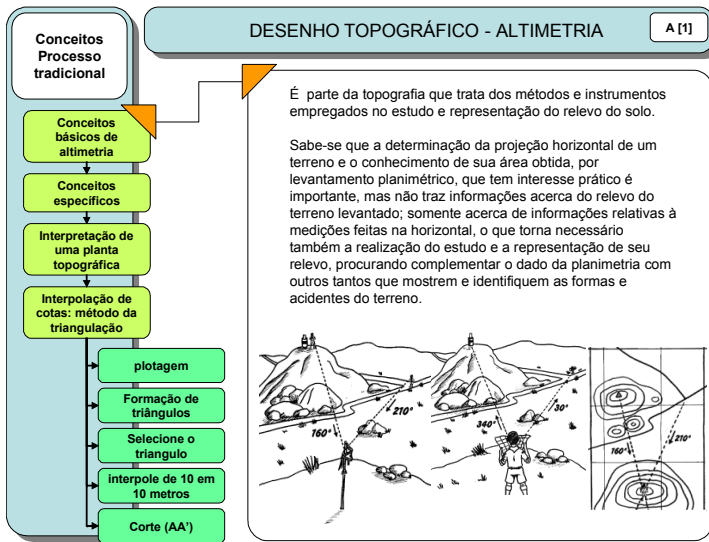


Figura 6: conteúdo dos conceitos básicos de levantamento altimétrico
 Fonte: os autores (2015)

teoria e aplicação
tradicional

aplicação
digital e maquete

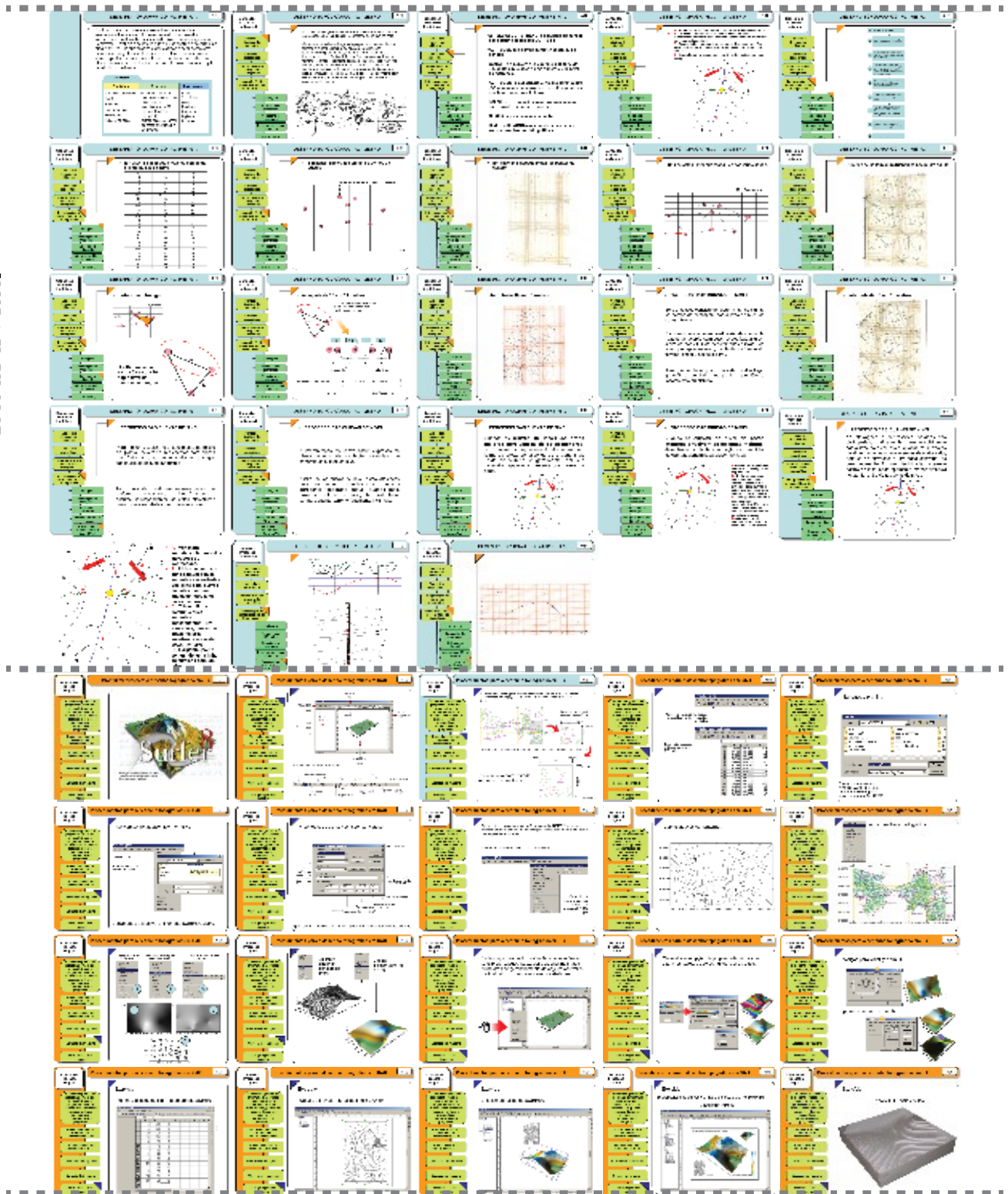


Figura 7: Conteúdo geral teórico e digital
Fonte: os autores (2015)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho pode-se observar que o software empregado é de utilização profissional e que as concepções existentes na sua construção são de informações padronizadas e específicas para o fim a que se atende, ou seja, profissional. Também que esta ferramenta não é suficiente, por si só, para promover a aprendizagem dos conteúdos das disciplinas de forma independente do contexto educativo, são mais condizentes com as necessidades profissionais do que com as necessidades pedagógicas.

Dessa forma, a geração do conteúdo a partir do diagrama de blocos mostrou ser uma ferramenta importante no sentido de atender e suprir alguns pontos de vulnerabilidade dos sistemas citados em termos de conteúdo programático analisado. Isso porque ele organizou, estruturou e direcionou o conteúdo de desenho topográfico (altimetria) para a sua aplicação em sala de aula, de forma harmônica e integrada, mostrando o momento mais adequado para cada parte do conteúdo analógico e digital.

Finalizando, este trabalho mostrou que foi possível o uso de software profissional no ensino, desde que não se esqueça dos aspectos didáticos e pedagógicos no ambiente educacional e da pertinência em relação ao conteúdo programático da disciplina, necessitando de interferência do docente no momento em que a ferramenta se mostrar vulnerável para a proposta pedagógica da disciplina. Dessa forma, as ferramentas utilizadas neste trabalho, os diagramas de blocos, se mostraram de grande relevância científica e pedagógica como suporte à geração de conteúdo.

Com base no estudo desenvolvido, sugere-se sua continuidade através:

- Da construção de diagramas de blocos como ferramenta de estruturação de outros conteúdos da representação gráfica.
- Da validação do processo proposto com outros docentes e discentes de outras áreas.

REFERÊNCIAS

- [1] LOLLINI, Paolo. Didática e computador: quando e como a informática na escola. São Paulo: Loyola, 1991.
- [2] AUSUBEL, D.P. Educational Psychology: A cognitive View. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968
- [3] SILVA, C.M.C. Novas tecnologias na educação: o professor como mediador no processo educativo. Florianópolis - Brasil, 2000. Dissertação de Mestrado. Depto. de Engenharia de Produção, Universidade de Santa Catarina.
- [4] VALENTE, J.A. O computador na Sociedade do Conhecimento. Campinas: UNICAMP, 1999.
- [5] CATTANI, A. Arquitetura e Representação Gráfica: considerações históricas e aspectos práticos. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/propar/publicacoes/ARQtex/tos/PDFs_revista_9/9_Airton%20Cattani.pdf>. Acesso em janeiro 2015.
- [6] SPECK, H. J. Proposta de método para facilitar a mudança das técnicas de projetos: da prancheta à modelagem sólida (CAD) para empresas de engenharia de pequeno e médio porte. Florianópolis - Brasil, 2005. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal de Santa Catarina. 172pg.
- [7] SANTOS, E. D.; MELHADO, S.; MONICE, S.; GRILO, L. Possibilidades de aplicação e limitações da realidade virtual na arquitetura e na construção civil. Disponível em: <http://toledo.pcc.usp.br/pdf/realidade_virtual.pdf>. Acessado em 04/07/2014.
- [8] ROCHA, I. Ciência tecnologia e inovação: conceitos básicos. 1996. Apostila do curso de especialização em agente de inovação e difusão tecnológica.
- [9] CURY, Antônio. Organização e Métodos. Uma visão holística. São Paulo, Atlas, 1994.
- [10] SIMCSIK, T. Organização, Sistemas e Métodos. São Paulo: Futura, 2003.
- [11] LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. Metodologia Científica. São Paulo: Atlas, 2003.
- [12] RICHARDSON, R.J. Pesquisa social: métodos e técnicas. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.



[13] GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 2008.