

A INSERÇÃO DE FERRAMENTAS DE ENSINO À DISTÂNCIA NA DISCIPLINA DE DESENHO TÉCNICO PARA AGRONOMIA

Jocelise Jacques de Jacques

UFRGS - Departamento de Expressão Gráfica – DEG
Rua Sarmento Leite, 320 sala 504
CEP 90050-170 – Porto Alegre – RS
jocelise.jacques@ufrgs.br

Daniel Garcia

UFRGS - Departamento de Expressão Gráfica – DEG
Rua Sarmento Leite, 320 sala 504
CEP 90050-170 – Porto Alegre – RS
daniel.garcia@ufrgs.br

Inês Martina Lersch

UFRGS - Departamento de Expressão Gráfica – DEG
Rua Sarmento Leite, 320 sala 504
CEP 90050-170 – Porto Alegre, RS
martina.lersch@gmail.com

Marion Divério Faria Pozzi

UFRGS - Departamento de Expressão Gráfica – DEG
Rua Sarmento Leite, 320 sala 504
CEP 90050-170 – Porto Alegre – RS
mdpuzzi@terra.com.br

Resumo: *O presente artigo apresenta a disciplina de Desenho Técnico para Agronomia, suas características, a abrangência dos conteúdos abordados, bem como o projeto de ensino à distância em desenvolvimento ao longo do corrente ano, subsidiado pelo Edital SEAD 2008. O projeto de EAD desta disciplina prevê a parceria entre professores de Desenho Técnico a Mão Livre, Desenho Técnico para Agronomia e Desenho Geológico como será explicitado a seguir e envolve o trabalho de uma equipe multidisciplinar de alunos bolsistas dos cursos de Arquitetura, Design e Engenharia Mecânica. São apresentados os resultados obtidos nos primeiros 2 meses de projeto e a previsão das próximas atividades.*

Palavras-chave:

Desenho técnico, Agronomia, Ensino à distância

1 INTRODUÇÃO

O Desenho Técnico para Agronomia, como o próprio nome indica, é uma disciplina que se enquadra no grupo das disciplinas de desenho técnico – Destec - com carga horária semanal de 04 horas/aula, perfazendo uma carga semestral de 60 horas/aula, representando 04 créditos obrigatórios ao primeiro semestre do curso de Agronomia. Esta disciplina conta sempre com dois professores em sala de aula, onde se trabalha com aproximadamente quarenta alunos e configura-se como pré-requisito para Topografia Aplicada à Agronomia (GEO 05526) e Construções Rurais A (ENG 01155).

A disciplina tem como objetivo desenvolver no aluno a habilidade de representação, leitura e interpretação do desenho técnico aplicado à sua área de conhecimento. Para isto, trabalha a visualização tridimensional, o conhecimento das convenções universais do desenho e representação de esboços para comunicação de idéias e solução de problemas.

A disciplina está estruturada nos seguintes módulos:

- **Módulo 1: fundamentos de desenho técnico**, que envolve compreensão de normas de desenho técnico, convenções, instrumentos de trabalho, técnicas de traçado e escalas;
- **Módulo 2: sistemas de vistas ortográficas**, engloba métodos de projeção com ênfase no sistema projetivo cilíndrico ortogonal, representação e leitura de vistas ortográficas, explanação sobre perspectivas e execução de perspectivas isométricas;
- **Módulo 3: desenho de edificações**, contempla definição e técnicas de execução, simbologia, cotagem, tipos (plantas, cortes, vistas, perspectivas) em diferentes projetos (arquitetônico, hidro-sanitário, elétrico, etc.);
- **Módulo 4: desenho topográfico e rural**, abrange o estudo do sistema de projeção cotada, reta de maior declive para a compreensão e representação de curvas de níveis em planta e a execução de bloco diagrama (representação do relevo em 3 dimensões) incluindo sondagem e a aplicação destes conceitos à descrição e planejamento de propriedades rurais.

2 JUSTIFICATIVA

A carga horária (CH) da disciplina está dividida em percentuais diferentes para cada um dos módulos. Ao módulo 1 são destinados aproximadamente 10% da CH, ao módulo 2 cerca de 30% da CH, ao módulo 3 em torno de 22% da CH e ao módulo 4 cerca de 38% da CH. Estes percentuais foram definidos a partir de discussões realizadas nas reuniões semestrais com membros da Comissão de Graduação – COMGRAD - da Agronomia, com vistas a atender os pré-requisitos solicitados pelas disciplinas GEO 05526 e ENG 01155. É dado ênfase ao Módulo 4 por duas razões: primeiro, visto a importância de Projeções cotadas para Estudos Topográficos, e segundo, também, neste módulo é retomado o Desenho de Edificações constante no Trabalho final que reúne os principais conceitos desenvolvidos na disciplina

3 ESTRUTURA TRADICIONAL DA DISCIPLINA

Cada aula é introduzida por uma explanação teórica, na qual se faz as devidas considerações à plena compreensão do tema. Em seguida, são realizados exercícios, nos quais os alunos devem desenvolver habilidades concernentes ao objetivo proposto para aquele tema.

Como a disciplina aborda muitos e diferentes temas dentro da área de conhecimento da Representação Gráfica, foi formulada uma apostila unindo as informações necessárias para a realização dos trabalhos práticos e informações adicionais que são comentadas em sala de aula, mas que por razões de tempo não chegam a ser exercitadas. Esta apostila vem evoluindo desde 2003 e está na sua quinta versão, dividida nos quatro módulos mencionados na introdução deste artigo, é disponibilizada para cópia física e em versão digital no formato pdf. Atualmente os conteúdos didáticos já vêm sendo oferecidos desde o início do semestre de 2008/1 através da plataforma Moodle, como mostra a Figura 1.

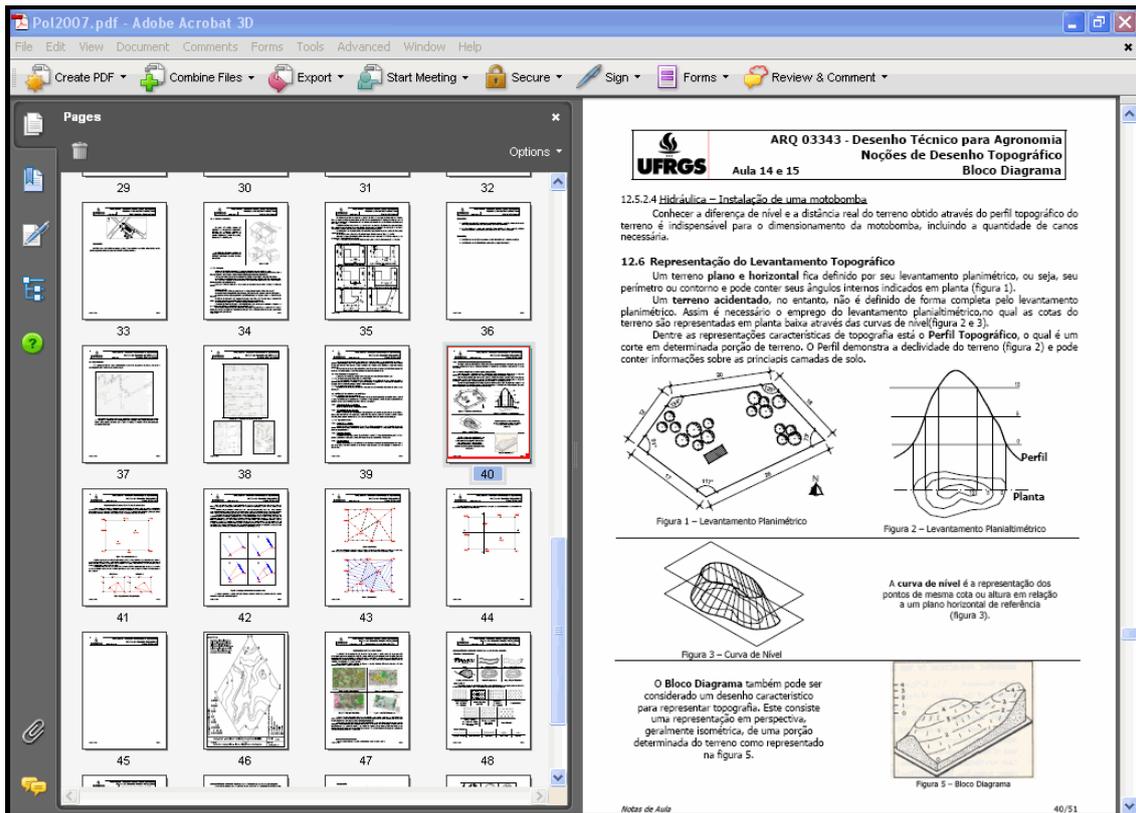


Figura 1 - Página da apostila em formato pdf

Assim os alunos contam com todas as informações necessárias para a realização dos trabalhos práticos - desenhos - que são conduzidos individualmente com assistência do professor na prancheta de trabalho. Para a realização destes trabalhos, os alunos devem contar com um jogo de esquadros 45° e $30^\circ/60^\circ$, régua escala, lapiseiras próprias para desenho técnico (0,9 e 0,5). Também são manipuladas folhas de diversos tamanhos (A4, A3 e A2). Para que os alunos habituem-se à organização e manipulação de projetos, os trabalhos são arquivados em pastas individuais que asseguram a produção do aluno ao longo do semestre.

Em certas situações são utilizados modelos e projetos profissionais em painel, visando acelerar o processo de análise através da percepção visual. As Figuras 2 e 3 mostram exemplos de trabalho do módulo 3, na Figura 4 está um exemplo de trabalho do módulo 4, enquanto que a Figura 5 apresenta um exemplo de trabalho final da disciplina.

A prática em sala de aula é fundamental na avaliação do aluno. Durante o semestre o conjunto destes trabalhos agrupados em seus respectivos temas fazem parte de quatro avaliações parciais, estas buscam verificar a evolução do aluno por isto correspondem a diferentes pesos na média final. A primeira avaliação parcial corresponde a 15%, a segunda avaliação representa 20%, a terceira 30% e a quarta 35% do conceito final. É também relevante na avaliação do aluno a frequência mínima exigida pela UFRGS, importante também porque os trabalhos que constam da avaliação são realizados apenas em sala de aula.

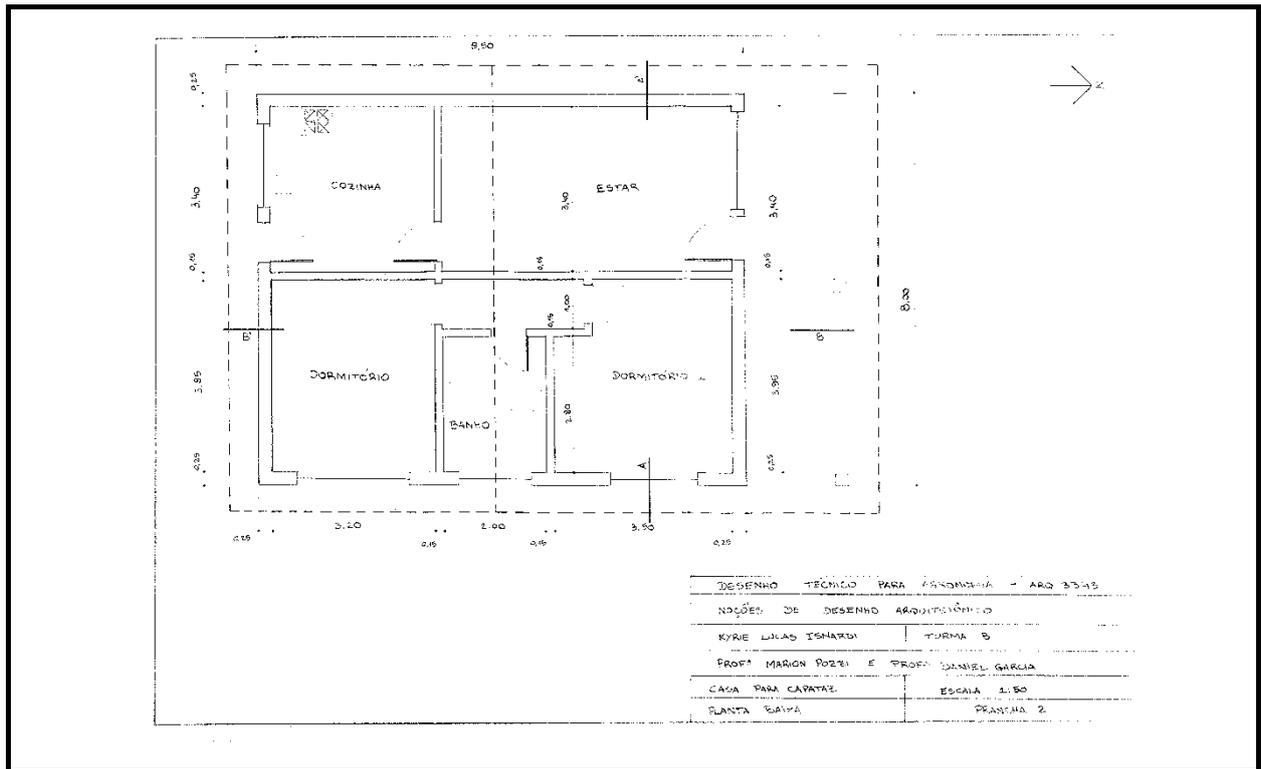


Figura 2– Exemplos de trabalhos do Módulo 3, 2008/1 – Desenho de Edificações – Planta-baixa

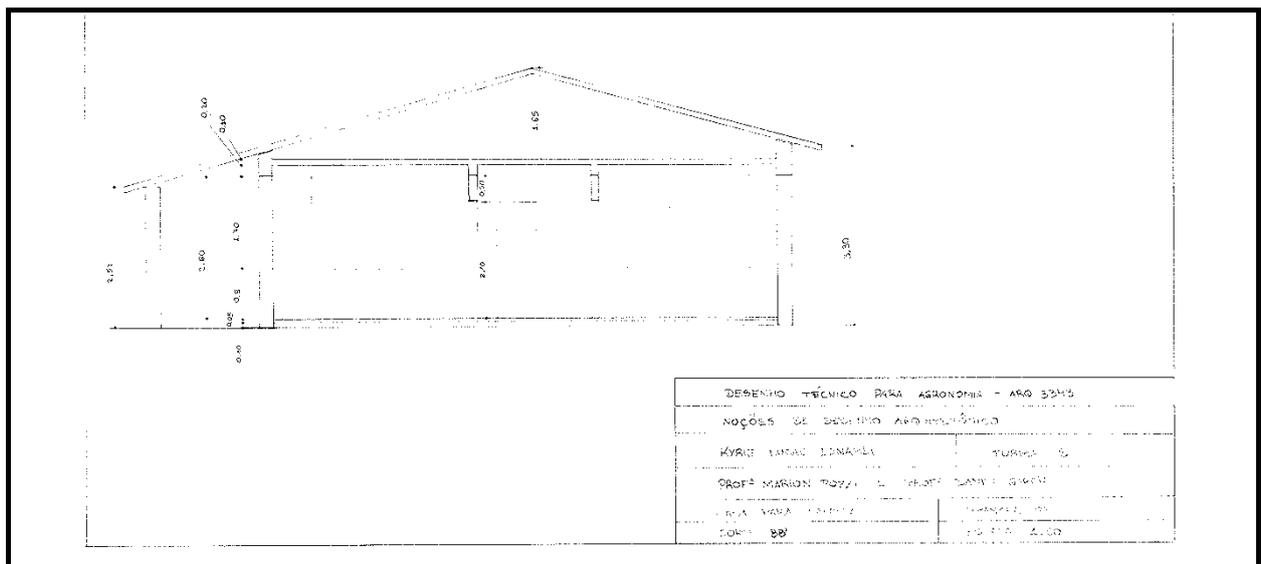


Figura 3– Exemplos de trabalhos do Módulo 3, 2008/1 – Desenho de Edificações – Corte

4 O PROJETO DE EAD PARA O DESENHO TÉCNICO PARA AGRONOMIA

Devido à considerável variedade de temas abordados na disciplina, alguns recursos atuais não têm sido disponibilizados aos alunos, por isto, o principal objetivo desta proposta é a inclusão do Desenho Auxiliado por Computador através de *software* CAD como conteúdo ensinado à distância, através da plataforma Moodle, que traria impacto direto nos módulos 3 e 4, comentados acima e cujos trabalhos publicados na plataforma, comporiam o acervo da disciplina.

Condições para a inclusão de Desenho Auxiliado por Computador (CAD) é uma reivindicação antiga dos professores desta disciplina e da COMGRAD da Agronomia. O ensino de CAD, no entanto, necessita de sala de aula equipada com no mínimo 20 estações de trabalho para atender aos 40 alunos matriculados regularmente a cada semestre. O Laboratório de Ensino de Computação Gráfica (LECOG), que atualmente é bastante utilizado no atendimento a aproximadamente 18 COMGRADs estava indisponível no horário da disciplina ARQ 03343, que será alterado a partir de 2008/1 somente para atender a esta demanda no período de 2 horas-aula semanais. Contudo, acredita-se que recursos de EAD sejam de vital importância nesta iniciativa, pois possibilitam aos alunos usufruírem as instalações do seu próprio curso, no *Campus* do Vale, em períodos extra-classe para adquirir familiaridade com o *software* utilizado, e no futuro cursando 20% da disciplina totalmente a distância.

De acordo com FALKEMBACH (2005) os materiais educativos digitais auxiliam a colocar em prática uma abordagem construcionista da aprendizagem, em que o aprendiz é o centro do processo de aprendizagem, em que autonomia da aprendizagem seja estimulada e que vise a desenvolver habilidades cognitivas associadas às diversas áreas do conhecimento. Diante desta visão é que se propõe a melhoria do material didático utilizado em sala de aula e disponibilizado aos alunos com a realização de uma apostila digital, organizada também na plataforma Moodle, juntamente com as ferramentas de fórum e *chat*, com explicações passo-a-passo, exercícios, gabaritos e demais recursos visuais que pela característica da disciplina e desenho técnico facilitam de forma significativa a compreensão tridimensional dos objetos representados.

A partir das ferramentas usadas no projeto EAD, em conformidade com os referências de qualidade para Educação Superior a Distância do SEAD/MEC, BRASIL (2007), pretende-se estabelecer maior interação entre docentes e discentes no período extra-classe, com objetivo de exercitar conceitos e técnicas trabalhados em sala de aula. Atualmente, este tipo de interação não é comum, devido à distância entre o *Campus* do Vale, onde os alunos da Agronomia cursam a maior parte de suas disciplinas e o *Campus* Centro, onde se localizam as instalações e ministram-se as aulas do Departamento de Expressão Gráfica. O que dificulta o diálogo é a característica do assunto trabalhado: o desenho. Por isto, a importância de se estruturar a disciplina através de EAD para possibilitar que, além da comunicação escrita, possamos contar com melhores recursos para o trabalho com execução e compreensão de desenhos. Os bolsistas diretamente envolvidos no projeto, além de realizarem tarefas de implementação na plataforma Moodle, também participarão do atendimento aos alunos, para ter a visão geral do projeto em que atuam, e com isto, condições de formular e sugerir suas opiniões, enriquecendo o resultado final deste projeto e também sua experiência pessoal.

Pretende-se que cada tópico apresentado em aula seja relacionado à sua aplicação prática. Ou seja, objetiva-se que, para cada representação abstrata definida através do desenho técnico, apresente-se o objeto real, através de modelos virtuais e imagens, fazendo a ligação entre representação e realidade, porque esta é uma das principais dificuldades enfrentadas pelos alunos. Além disto, o trabalho com exemplos, figuras, animações e vídeos fazem com que as

aulas sejam mais atrativas e que a consulta extra-classe tenha melhores resultados, reforçando o processo de aprendizagem. Já os tutoriais serão aplicados na metade final do período de aula, caracterizado pela prática dos conceitos explanados no início, e contemplarão a execução dos tópicos passo-a-passo, com auxílio de imagens e animações. Esses tutoriais servirão de auxílio também à consulta extra-classe.

4.1 A interface com desenho à mão livre

O projeto EAD prevê também a utilização de objetos de aprendizagem que estão sendo desenvolvidos em outro projeto que recebeu apoio no mesmo edital EAD e que é coordenado pela Prof^a. Inês Martina Lersch.

O desenvolvimento de objetos de aprendizagem como apoio ao ensino do Desenho Técnico Básico está vinculado à disciplina de mesmo nome ministrada no início dos cursos de Engenharia. Ao longo dos tempos, esta disciplina vem sendo ensinada através da técnica de desenho à mão livre, ferramenta fundamental para a concretização expedita de soluções de problemas através de meios gráficos. Com a ascensão das novas tecnologias, propõe-se a integração desta técnica tradicional com as aulas expositivas, através do uso de objetos de aprendizagem, tratando não uma em detrimento de outra, mas acreditando na sua complementaridade e, conseqüentemente, nas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem.

No texto Modalidades de Interatividade baseadas em vídeos os autores WOUTERS, TABBERS e PAAS (2007), propõem o uso de um modelo para o desenvolvimento de vídeos interativos propiciando ao estudante engajar-se em relevantes processos cognitivos. Uma das modalidades propostas para implementar a interatividade é chamada de pistas (Cues), que pode por meio do desenvolvimento de jogos exercitar a compreensão, neste caso, do desenho técnico.

Aplicado ao ensino do desenho, um objeto de aprendizagem pode contemplar animações e/ou exposições do tipo passo-a-passo de construções geométricas, no plano ou em perspectiva, com botões de ações que permitam que o usuário (aluno) avance à medida que assimila a construção. Cada um dos conceitos propostos é apresentado com informações de navegação, além do título, objetivos e conteúdos.



Figura 6 – Exemplos dos objetos de aprendizagem elaborados pela Prof^a. Inês Martina Lersch e bolsistas Lucas Lorenz e Vanessa Drehmer

Estes objetos de aprendizagem são direcionados ao ensino de desenho à mão livre através do trabalho com execução e compreensão de vistas ortográficas e perspectivas isométricas como são mostradas na Figura 6.

4.2 A interface com Desenho Geológico

A disciplina de Desenho Geológico apresenta similaridade de conteúdos com a disciplina de Desenho Técnico para Agronomia. A disciplina com carga horária de 4 horas-aula por semana está dividida nos tópicos:

- 1) Fundamentos de desenho;
- 2) Desenho técnico a mão-livre;
- 3) Desenho de observação;
- 4) Projeções cotadas.

Fundamentos de desenho técnico, desenho técnico à mão-livre e projeções cotadas são ministrados para a turma de Desenho Geológico, com a mesma carga horário da disciplina de Agronomia. O diferencial entre ambas é dado pela ausência de desenho de edificações em Desenho Geológico, sendo substituído por desenho de observação.

O desenho de observação tem por objetivo capacitar o aluno de forma a que este tenha condições de produzir esboços rápidos de camadas geológicas e espécimes (na paleontologia). São tratados no desenho de observação aspectos relacionados à: diagramação; escala e proporção; simetria; sombra e volumetria; veladura e texturas

4.3 Resultados alcançados e previstos

Nestes dois meses de andamento do projeto foram realizados vídeos, mostrados por meio de uma espécie de tutorial, como numa linguagem HTML com o uso de *frames* que permitem que diferentes arquivos HTML componham a mesma página, pode-se visualizar s exemplos de preparação e execução de desenho técnico à mão livre e instrumentado, que estão disponíveis na página da disciplina através da plataforma Moodle institucional para a graduação disponibilizada pela UFRGS.

A Figura 7 mostra um vídeo realizado pelos bolsistas Gabriela Áustria e Maria Carolina Lima, que trabalham no projeto EAD, com o objetivo de demonstrar aos alunos procedimentos de preparação da mesa de desenho, ajuste da folha, traçado de linhas verticais e horizontais, traçado de retas paralelas e perpendiculares com auxílio de esquadros. Também são demonstrados conceitos básicos de desenho geométrico, como a determinação de mediatriz e bissetriz com o uso do esquadro. É possível acessar este vídeo pelo *site*: <http://www.ufrgs.br/destec/conteudo/flv/instrumentos/instrumentos.htm>

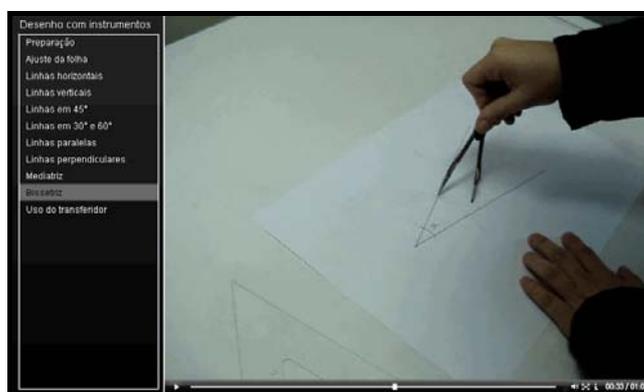


Figura 7 – Vídeo de procedimentos de desenho à mão livre feito pelas alunas bolsistas do Projeto EAD Gabriela Áustria e Maria Carolina Lima

A Figura 8 mostra a página do de DT Agro na plataforma moodle com vídeos realizados pelos próprios alunos descrevendo procedimento de desenho à mão livre como traçado de circunferências e divisão de um segmento de reta em n partes iguais.



Figura 8 - Vídeo de procedimentos de desenho à mão livre feito por alunos da disciplina do semestre 2008/1

A título de experiência-piloto, no dia 04/04/2008, foi realizada uma atividade em sala de aula, com o objetivo de ser transmitida via vídeo-conferência, através da plataforma Breeze, de forma síncrona, ou seja, ao vivo. Alguns registros desta experiência são mostrados nas Figuras 10, 11 e 12. A plataforma citada permite ainda a gravação de vídeo-conferência para disponibilizá-la de forma assíncrona para eventuais alunos ausentes conforme propõe TAROUCO (2005). É possível acessar esta atividade desenvolvida em sala de aula no [site http://breeze.ufrgs.br/p61204607/](http://breeze.ufrgs.br/p61204607/).

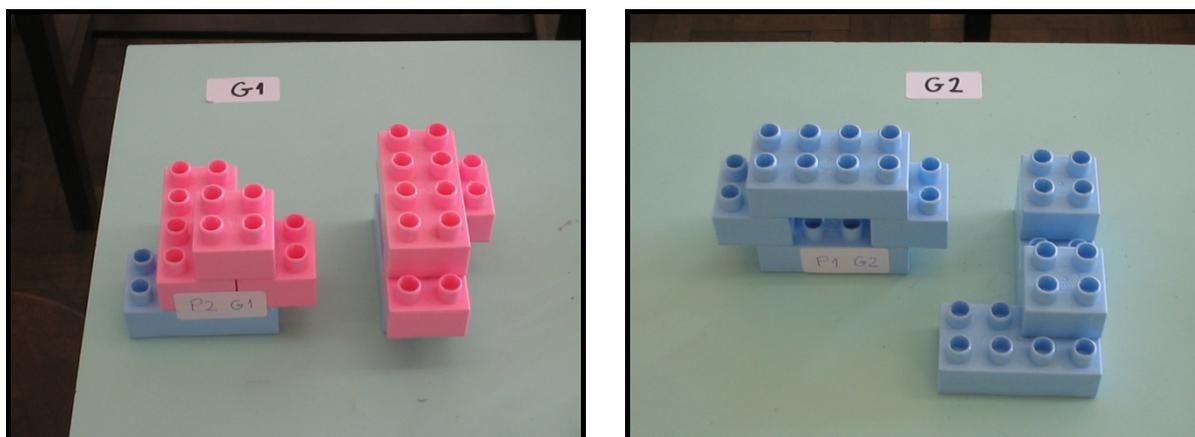


Figura 9 – Peças montadas pelos grupos 1 e 2 e repassadas para que outros grupos fizessem a perspectiva e a partir dela a reconstituição da peça.



Figura 10 - Alunos discutindo as peças e Prof. Daniel assessorando a montagem de vistas ortográficas.

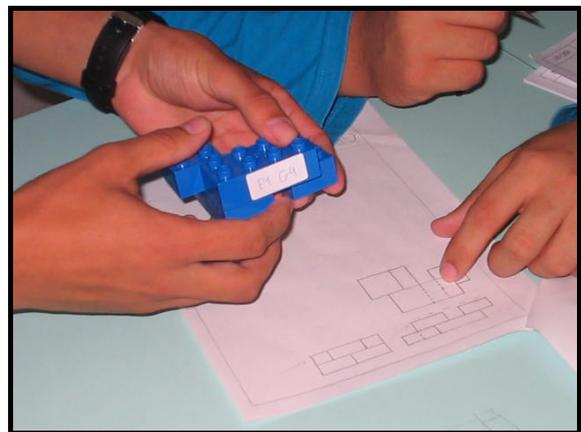
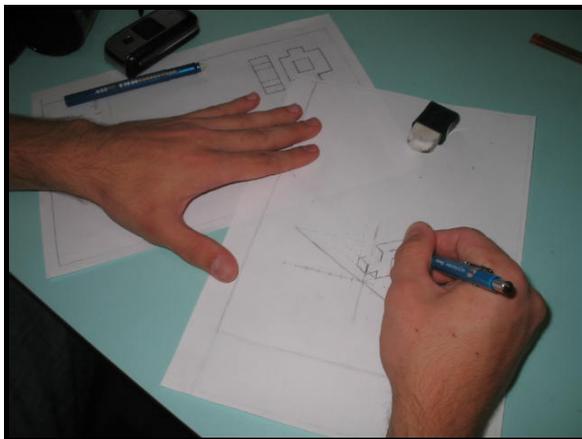


Figura 11 – Imagens da aula síncrona no semestre 2008/1

Esta atividade contou com a colaboração de professores e bolsistas para a sua efetiva realização, tendo envolvido os alunos com muito entusiasmo.

No módulo Desenho de Edificações, pretende-se utilizar exemplos relacionados ao imaginário dos alunos por isto serão trabalhados modelos e animações de edificações rurais da imigração alemã no RS, seguindo o levantamento realizado pelo Prof. Günter Weimer. Algumas das descrições gráficas exemplificam o quanto este material pode ser valioso para facilitar o aprendizado dos alunos da agronomia. A Figura 13 mostra a foto da edificação, localizada no município de Sapiranga. A utilização desta imagem visa relacionar as imagens conhecidas dos alunos, já a Figura 14 mostra a implantação da propriedade através de vista superior a forma mais adequada para este tipo de informação.



Figura 12 – Imagem de edificação rural que provavelmente esteja no imaginário do aluno (Weimer, 2005)

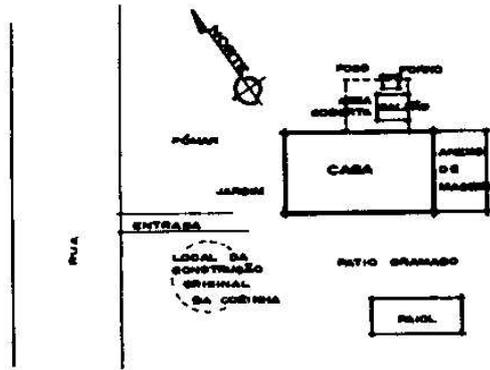


Figura 13 – Implantação da Atafona Schmid (Weimer, 2005)

A Figura 15 mostra a planta-baixa da atafona Schmid, ressaltando que a atafona é uma edificação rural tradicional que abriga o moinho para o beneficiamento de mandioca em farinha. A Figura 16 mostra a perspectiva isométrica da planta-baixa, sendo uma forma de representação bastante adequada para alunos não familiarizados ao desenho de edificações, e que auxilia na compreensão da planta-baixa, que possui maior grau de abstração.

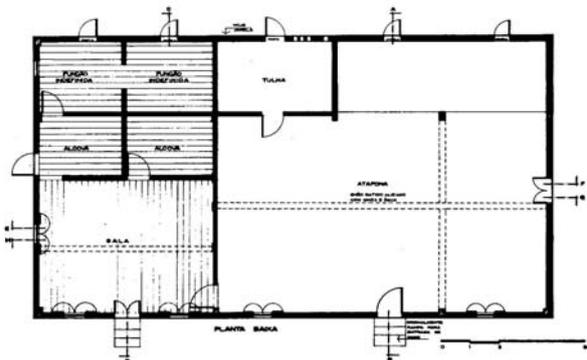


Figura 14 – Planta-baixa da Edificação Principal (Weimer, 2005)

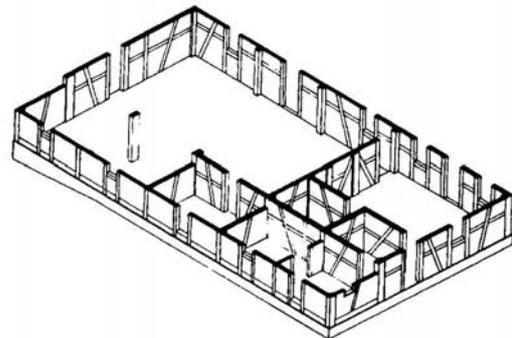


Figura 15 – Perspectiva isométrica (Weimer, 2005)

Com a mesma intenção de facilitar a compreensão dos desenhos característicos de edificações, faz-se a utilização de um corte perspectivado (Figura 17), trabalhando-se com níveis de abstração e detalhamento diferentes. Por fim, a apresentação da perspectiva cônica pode completar o conjunto de representações com um desenho também habitual aos alunos (Figura 18).

Esta iniciativa tem como objetivo enriquecer o conteúdo ensinado valorizando o patrimônio histórico do estado do Rio Grande do Sul. A partir deste material serão construídos modelos virtuais em 3D executados com *software* AutoCad ou SketchUp, que podem ser manipulados e ou transformados em animação através do *software* Adobe Acrobat 3D.

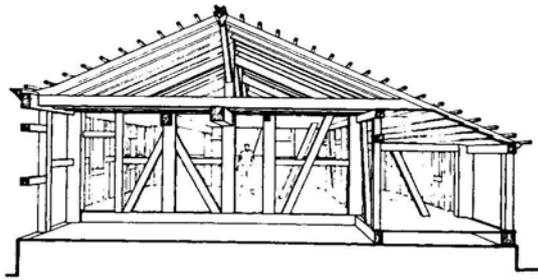


Figura 16 – Corte perspectivado (Weimer, 2005)

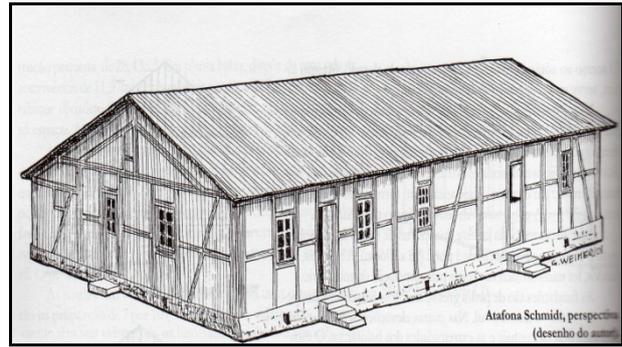


Figura 18 – Perspectiva cônica da edificação (Weimer, 2005)

Pretende-se também criar um acervo *on line* de informações sobre edificações rurais para auxiliar os alunos egressos da disciplina nos futuros trabalhos em edificações rurais. Para isto o primeiro referencial bibliográfico será o livro Neufert, que representa um dos principais compêndios sobre dimensões utilizadas em projeto. Esta iniciativa objetiva ressaltar a aplicabilidade dos conceitos trabalhados na disciplina. Por exemplo, as imagens da Figura 19 demonstram a necessidade da compreensão da representação gráfica no projeto de instalações rurais, além das informações de dimensões em si.

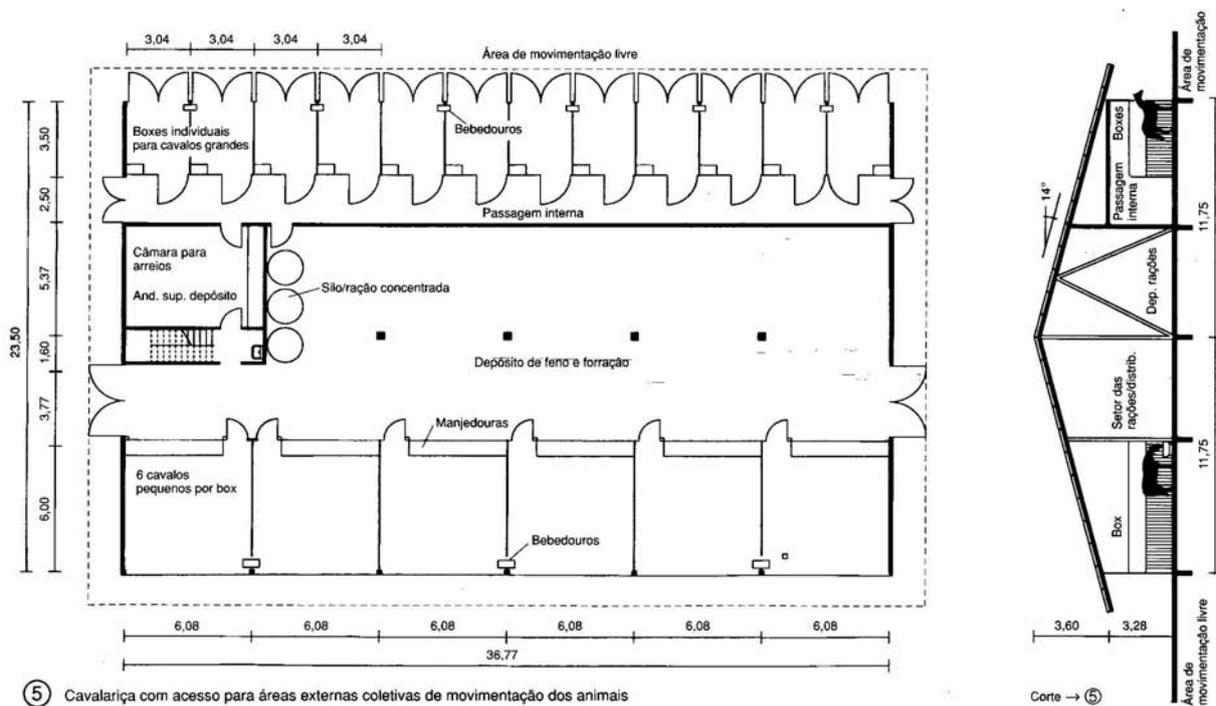


Figura 19 – Descrição em planta-baixa e corte de cavalaria com acesso às áreas externas coletivas de movimentação de animais e previsão de depósito de feno e área de apoio, (Neufert, 2005)

Espera-se que, posteriormente, os alunos que tenham cursado a disciplina e estejam em semestres avançados colaborem com este acervo, juntamente com os seus respectivos professores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como demonstrado, a disciplina está em constante evolução. Espera-se que, ao final deste ano, o DTAgro tenha sua estrutura completamente inserida na plataforma Moodle e que isto proporcione maior interação entre os conceitos de desenho técnico e as demais disciplinas do currículo do curso de Agronomia. Espera-se também, conseguir motivar os alunos para a importância da compreensão da linguagem do desenho, já que os ingressos no curso de Agronomia geralmente não são familiarizados, nem apresentam muita afinidade com a representação gráfica.

As iniciativas implantadas até o momento são bastante empolgantes pela variedade de aplicações e pelos resultados já obtidas em sala de aula. Um próximo desafio nesta disciplina é a inserção do CAD através de aulas à distância e presenciais.

É importante ressaltar que todo o trabalho realizado na disciplina é acompanhado pela COMGRAD Agronomia através de reuniões que ocorrem no início de cada semestre, e em momentos específicos para discussão de reformulação do currículo. Buscando ainda aproximar mais DT Agro das outras disciplinas do curso, está sendo elaborado para o final deste semestre um trabalho onde os alunos, organizados em grupos, deverão planejar e descrever a implantação de benfeitorias em uma pequena propriedade rural, utilizando desenho à mão livre, desenho instrumentado e AutoCad. Este trabalho deverá ser postado na página da disciplina fazendo parte de acervo virtual, além disto, pretende-se que o resultado deste trabalho seja apresentado aos professores do curso de Agronomia que acompanham os alunos dos primeiros semestres.

Conforme comentado, os resultados dos primeiros dois meses de projeto foram apresentados no Salão EAD na forma de pôster, o que mobilizou os alunos bolsistas para se inserirem nas atividades da semana acadêmica da UFRGS.

Agradecimentos

Aos bolsistas do projeto EAD - Gabriela Áustria (Arq), Maria Carolina Santos de Lima (Des), Lucas Lorenz (Mec) e Vanessa Drehmer (Des) - que têm demonstrado dedicação ao trabalho e que têm apresentado resultados que constantemente surpreendem pela qualidade de suas proposições.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação à Distância. Referenciais de qualidade para Educação Superior a Distância. Brasília, 2007.

FALKEMBACH, G.A.M. **Concepção e desenvolvimento de material educativo digital** - Revista Novas Tecnologias na Educação - CINTED - UFRGS, 2005.

NEUFERT, P.. **Neufert, arte de projetar em arquitetura**. 17 ed. Barcelona: Gustavo Gili, 2005.

TAROUCO, L. (Coord.) Tutorial básico sobre o Breeze. CINTED, 2005.

WEIMER, G. **Arquitetura Popular da Imigração Alemã**. Porto Alegre: Editora da UFRGS. 2005.

WOUTERS, P.; TABBERS, H.; PAAS, F.. Interactivity in Video-based Models. **Educational Psychology Review**. v.19, n.3, p.327-342, set. 2007.

THE INSERTION OF TOOLS OF LONG-DISTANCE EDUCATION IN DISCIPLINES OF DRAWING TECHNICIAN FOR AGRONOMY

***Abstract:** The present article presents disciplines it of Drawing Technician for Agronomy, its characteristics, the wide-ranging of the approach contents, as well as the project of long-distance education in development throughout the current year, subsidized for Proclamation SEAD 2008. The project of EAD of this disciplines foresees the partnership between professors of Drawing Technician the Free Hand, Drawing Technician for Agronomy and Geologic Drawing as it will be explicit to follow and involves the work of a team to multidiscipline of pupils scholarship holders of the courses of Architecture, Design and Engineering Mechanics. The results gotten in first the two months of project and the forecast of the next activities are presented.*

***Key-words:** Drawing technician, Agronomy, long-distance Education.*