

# **EXPERIÊNCIA DO ENSINO DA GEOMETRIA DESCRITIVA UTILIZANDO UM EDITOR DE DESENHO E UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM**

**Érica de S. Checcucci** – erica.checcucci@univasf.edu.br

UNIVASF - Universidade Federal do Vale do São Francisco, GPECC - Grupo de Pesquisas em Construção Civil, Colegiado de Engenharia Civil

Av. Antônio Carlos Magalhães, 510, Bairro Santo Antônio

CEP 48.902-300, Juazeiro – BA

***Resumo:** Este trabalho objetiva discutir as experiências metodológicas que vêm sendo desenvolvidas na disciplina Geometria Descritiva da Universidade Federal do Vale do São Francisco. Com a necessidade de reestruturação curricular, imposta pela resolução CNE/CES 11/2002 e a revisão dos Projetos Pedagógicos dos cursos na UNIVASF, criou-se a disciplina Geometria Descritiva, que utiliza editores de desenho para representação dos elementos, e que também inicia os alunos no trabalho com a Informática Aplicada à Engenharia, na área de Expressão Gráfica. A fusão de duas disciplinas que tradicionalmente são trabalhadas em separado justificou-se principalmente pelas novas diretrizes que preconizam a resignificação dos conteúdos abordados em sala e o estímulo ao trabalho multidisciplinar. Esta disciplina tem carga horária total de 45 horas e está sendo ofertada no 5<sup>o</sup> semestre. No semestre de 2007.2 introduziu-se o emprego de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) para apoio ao ensino, utilizando a plataforma Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment). Inicialmente pensado como um espaço para troca de materiais didáticos, as facilidades oferecidas pelo ambiente levaram à expansão dos recursos adotados, como questionários on-line, fóruns de discussão e publicação das notas de aulas. Percebeu-se que a utilização do AVA permitiu a otimização e qualificação dos encontros semanais entre professor e alunos, propiciando um processo de aprendizagem mais fluente e interativo, dotado de maior grau de autonomia. Aqui serão abordadas algumas questões sobre a disciplina e sobre a utilização do Moodle, as dificuldades e facilidades na sua implantação e as propostas de melhoria do curso.*

***Palavras-chave:** Ensino de engenharia, Ambiente virtual de aprendizagem, Metodologia de ensino, Expressão gráfica*

## **1. AS DISCIPLINAS DE EXPRESSÃO GRÁFICA NOS CURSOS DE ENGENHARIA DA UNIVASF**

A Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF foi criada e instituída pela Lei n<sup>o</sup>. 10.473 de 27 de junho de 2002 e seus primeiros cursos iniciaram-se em 2004, simultaneamente à discussão dos seus Projetos Pedagógicos. No caso dos cursos de Engenharia, estes seguiram as diretrizes impostas pela Resolução 11/2002 do Conselho Nacional de Educação e a Câmara Nacional de Educação Superior, que “Institui Diretrizes

Curriculares Nacionais do curso de Graduação em Engenharia” e que, dentre outras diretrizes, define que o egresso do curso de Engenharia deve ter formação “generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade”. (CNE/CES,2002)

A Resolução cria também três núcleos de conteúdos – básicos, profissionalizantes e específicos e define um percentual de carga horária média que estes núcleos devem apresentar. Afirma também que “...ênfase deve ser dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes”. (CNE/CES,2002)

A necessidade de atender à Resolução e de estar em consonância com as tendências atuais de formar um profissional multidisciplinar, com conhecimento em diferentes áreas do saber, impôs a necessidade de uma reorganização completa dos currículos dos cursos, com a proposição de novas disciplinas, normalmente com carga horária reduzida em relação aos currículos tradicionais. A proposta é estimular o aluno a participar mais ativamente da sua própria formação, permitindo que ele tenha acesso a maior variedade de temas (disciplinas) em tempo mais curto ao anteriormente adotado.

Na área de Expressão Gráfica, as grandes questões eram centradas em como seriam ministradas as disciplinas de Desenho Técnico e Geometria Descritiva e se seriam utilizados ou não ferramentas gráficas computacionais para representação dos elementos.

A proposta inicial para os cursos de Engenharia era colocar apenas uma disciplina de Expressão Gráfica, chamada Desenho Técnico, com carga horária de 45 horas, onde o estudante já trabalharia diretamente com os sistemas informatizados, prescindindo dos instrumentos tradicionais de desenho. Esta proposta inicial foi rejeitada pelos docentes da área, que alegaram principalmente que:

- O trabalho com os instrumentos tradicionais de desenho permite que os alunos tenham uma melhor compreensão e absorção do conceito de escala e aproximam mais o aluno do objeto representado;

- Ao criar a habilidade necessária para utilizar os instrumentos de desenho, o estudante passa a conhecer melhor os objetos representados, aguça sua atenção, e desenvolve uma reflexão crítica sobre o processo e os objetos, de forma a poder, posteriormente, discutir sobre eles.

- Por mais intuitivo que fosse o editor de desenho utilizado, um curso de 45 horas seria muito curto para que os estudantes tivessem noções básicas de desenho técnico e pudessem trabalhar com o computador, consolidando os conhecimentos adquiridos. Argumentou-se que, apesar de ser possível trabalhar uma disciplina nestes moldes, esta seria essencialmente introdutória, e os alunos teriam apenas noções iniciais sobre os temas trabalhados. Acabaria sendo recomendável outra disciplina no curso para consolidar e desenvolver melhor as habilidades dos alunos.

Foi criada, então, uma disciplina de Desenho Técnico, com 60 horas, e a seguinte ementa: “Interpretação e elaboração de esboços e desenhos técnicos por meio manual. Conceitos básicos de desenho geométrico. Normas gerais de desenho técnico. Sistemas de projeções. Introdução à representação dos elementos do projeto arquitetônico”. Esta disciplina é obrigatória para todos os cursos de Engenharia da UNIVASF: Mecânica, Civil, Elétrica, Agrícola e Ambiental, de Produção, da Computação.

Uma segunda disciplina na área - Geometria Descritiva – foi proposta, sendo obrigatória para os cursos de Engenharia Mecânica e Engenharia da Produção, optativa para o curso de Engenharia Civil, e eletiva para os demais cursos. A disciplina com carga horária de 45 horas, tem Desenho Técnico como pré-requisito e possui a seguinte ementa: “Estudo da geometria

descritiva com auxílio de sistemas computacionais. Métodos descritivos, rebatimento, alçamento e interseção de planos em sólidos. Tecnologia de computação para utilização de editores de desenho aplicados ao projeto e representação gráfica para as Engenharias”.

O objetivo geral desta disciplina é “Desenvolver a visualização espacial, consolidando os conhecimentos adquiridos na disciplina Desenho Técnico. Introduzir o trabalho com a informática aplicada ao desenho.”

Os objetivos específicos trabalhados são: “Ampliar e consolidar o desenvolvimento da visualização espacial e a compreensão do espaço através do estudo da Geometria Descritiva, enfocando:

- A classificação dos sistemas projetivos;
- A representação de pontos, retas e planos no espaço;
- Os métodos descritivos;
- A representação de poliedros.

Habilitar o aluno a utilizar editores de desenho, enfocando:

- A construção, edição e visualização de entidades geométricas;
- A inserção de textos, cotas e hachuras.
- A organização do desenho em pranchas técnicas;
- A impressão de pranchas técnicas.

O curso de Engenharia Civil, além de Desenho Técnico, tem na sua matriz outra disciplina obrigatória que trata de aspectos da Expressão Gráfica: Elementos de Arquitetura, que tem 60 horas e a seguinte ementa: “Estudo dos elementos arquitetônicos. Acessibilidade. Introdução à metodologia do projeto arquitetônico. Noções de legislação urbanística. Elementos do projeto arquitetônico.”

## **2. A DISCIPLINA GEOMETRIA DESCRITIVA**

A disciplina Geometria Descritiva objetiva, primordialmente, desenvolver a visualização espacial, ampliando a capacidade de abstração e de raciocínio tridimensional dos alunos e consolidando os conhecimentos sobre representação gráfica que eles obtiveram com a disciplina Desenho Técnico. Tendo uma carga horária de 45 horas, a disciplina é realizada em quinze encontros semestrais, com uma aula semanal de três horas de duração, que ocorre em um dos laboratórios de informática da universidade.

Neste período de 2008.1, ela está sendo ofertada no quinto semestre e, ao final dele, a terão cursado aproximadamente duzentos e quarenta alunos, em onze turmas com vinte e vinte cinco alunos cada uma delas.

Os conteúdos teóricos trabalhados enfocam a representação de pontos, retas e planos no espaço, de figuras planas e de sólidos geométricos e ensinam sobre os métodos descritivos. A representação gráfica dos elementos é feita em um ambiente informatizado com o auxílio de um editor de desenho.

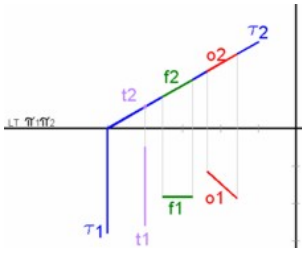
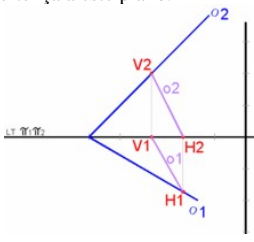
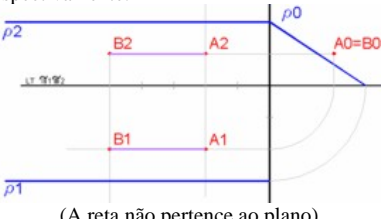
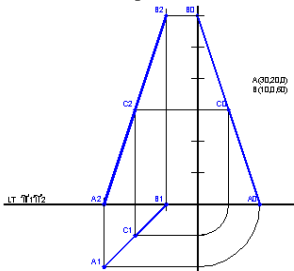
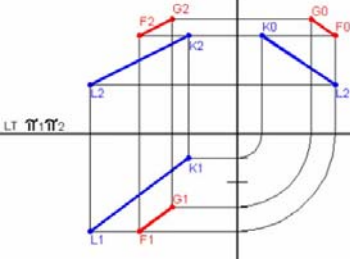
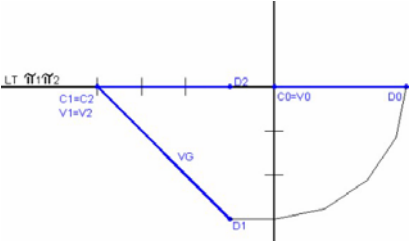
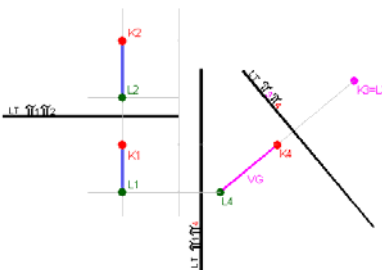
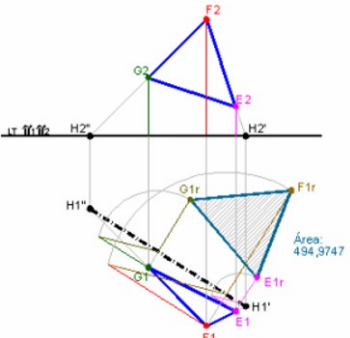
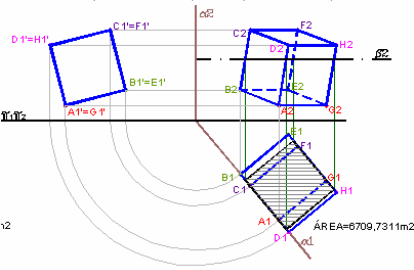
Relativo ao editor de desenho, o curso trata inicialmente alguns conceitos referentes à criação e organização do arquivo de desenho (utilização dos planos de informação (*layeres*), definição de estilos de texto, unidades de trabalho,...), construção, visualização e edição de entidades geométricas simples (retas, arcos, círculos).

Existe uma preocupação em estimular o aluno a buscar suas próprias soluções para os problemas apresentados, seja consultando a bibliografia disponível, as apostilas preparadas para o curso ou através da tentativa e do erro-acerto. A parte expositiva do conteúdo, distribuída ao longo do semestre, ocupa cerca de oito a dez horas da carga horária total. O restante do tempo disponível é utilizado na realização e discussão de exercícios, que têm uma grande importância para o curso.

Os alunos são avaliados através dos exercícios propostos ao longo do semestre e de provas individuais. A primeira avaliação normalmente é feita após oito encontros e apenas parte dela deve ser respondida utilizando o editor de desenho. Isto foi proposto devido à constatação de que é neste momento do curso que os alunos começam a sentirem-se familiarizados e confortáveis com a utilização do editor de desenho.

A segunda avaliação feita ao final do curso utiliza toda a representação gráfica através da ferramenta gráfica informatizada. A Figura 1 exemplifica algumas questões da avaliação do curso, respondidas utilizando o editor de desenho.

Figura 1 – Exemplos de questões trabalhadas na disciplina

<p>Representar em é pura um plano de topo que faça 30 graus com o plano horizontal. Representar neste plano três retas não paralelas entre si.</p> 	<p>Representar um plano oblíquo que faça 30 graus com o plano vertical de projeção e 45 graus com o plano horizontal. Representar uma reta oblíqua que pertença a este plano.</p> 	<p>Verificar se a reta r, com pontos A (20, 20, 10) e B (50, 20, 10) pertence ao plano de rampa cujos traços horizontal e vertical distam da Linha de Terra 30 e 20 unidades, respectivamente.</p>  <p>(A reta não pertence ao plano)</p>
<p>Traçar uma reta qualquer AB, com o ponto A no plano <math>\rho_1</math> e o ponto B no plano <math>\rho_2</math>, passando pelo ponto C (20, 10, 30). Indicar as coordenadas dos dois pontos.</p> 	<p>Sobre um ponto F (20, 20, 20), traçar uma reta FG paralela a uma reta KL, dados: K (10, 5, 20) e L (30, 20, 10). Indicar as coordenadas do ponto G.</p> 	<p>Representar a reta CD, assinalando sua projeção em verdadeira grandeza, determinando o traço da reta e denominando-a, dados: C (40, 0, 0), D (10, 30, 0).</p>  <p>(reta horizontal)</p>
<p>Tornar Vertical a reta KL, dadas as coordenadas dos pontos. K (30, 15, 40); L (30, 40, 10).</p> 	<p>Achar a Verdadeira Grandeza e a área da figura plana, usando o método do rebatimento.</p>  <p>Área= 494,3747</p>	<p>Um cubo de face ABCD apoiado num Plano Vertical (a), tem conhecidas as projeções do lado AB, pede-se determinar as projeções do cubo (é pura) e a área da seção obtida por um Plano Horizontal de altura = 80. Dados: A (20, 130, 20) e B (70, 70, 40).</p>  <p>ÁREA=6709,7311m2</p>

Obs.: Pontos localizados no espaço através das coordenadas (X,Y,Z).

Uma terceira avaliação é feita a partir dos exercícios realizados dentro e fora de sala de aula. Durante o curso são propostos exercícios de fixação de conteúdo (estes são disponibilizados com o gabarito para que o estudante possa aferir seu conhecimento) bem

como exercícios para o desenvolvimento de raciocínio e consolidação de conhecimento adquirido, aos quais são atribuídas notas.

Ao longo dos três primeiros semestres ministrando esta disciplina, puderam ser feitas as seguintes constatações:

- Quanto mais tempo destinado à realização de exercícios em sala de aula e a utilização do editor de desenho, melhor é a aquisição dos conhecimentos pelos alunos. Eles aprendem trabalhando.

- Eventualmente os alunos simplesmente decoram a técnica de representar os elementos em é pura.

- Nem sempre os alunos desenvolvem a visualização espacial do que estão representando.

- Quando questionados sobre os conceitos primários da Geometria Descritiva eles respondem corretamente, mas têm dificuldade em aplicar estes conceitos em situações diferenciadas ou concretas.

- Quanto à utilização do editor de desenho, mais tempo deve ser dedicado ao desenvolvimento de uma metodologia de trabalho com o sistema informatizado: a apreensão dos comandos para realização das representações é relativamente mais fácil do que o desenvolvimento e a consolidação de uma forma organizada de trabalhar.

Percebendo que os alunos, ao lerem sobre os conteúdos do curso, normalmente não apresentavam grandes dificuldades sobre sua apreensão, mas que, ao serem instigados a representar os elementos no espaço eles demonstravam ter grandes dificuldades, propôs-se a criação de um espaço externo que facilitasse o acesso aos temas que iriam ser trabalhados em sala, de forma que se pudesse dedicar maior parte do tempo do curso à realização e discussão de exercícios em sala. Foi criado, então, um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) no Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*). Inicialmente pensado para ser um repositório de material didático, as facilidades oferecidas pelo ambiente levaram a ampliação da proposta inicial, sendo desenvolvida uma importante ferramenta de apoio ao ensino.

### 3. O AMBIENTE VIRTUAL DE APOIO À DISCIPLINA

Em meados do semestre 2007.1, um professor<sup>1</sup> que trabalha na pró-reitoria de ensino instalou e configurou o ambiente Moodle nos servidores da UNIVASF e fez uma rápida demonstração sobre o mesmo, colocando-se à disposição dos demais professores para ajudá-los na criação e implementação de cursos.

A disciplina Geometria Descritiva foi inserida no ambiente e colocada na categoria de cursos “Graduação - Engenharia Civil”. Não porque apenas este colegiado ofertaria esta disciplina, mas principalmente pelo fato da professora responsável por ela estar lotada nele. O trabalho com o ambiente foi iniciado no semestre 2007.2.

Foi proposto um curso organizado em quinze semanas, nas quais seriam desenvolvidas atividades dentro e fora de sala. A área central de conteúdos foi destinada à disponibilização do material didático e de dois fóruns: um de notícias e um de discussão sobre a disciplina. Foram utilizadas as seguintes atividades no ambiente: fóruns, questionários, lição, pesquisa de avaliação<sup>2</sup> e tarefas nas modalidades envio de arquivo único e tarefa *off-line*.

Cada conteúdo trabalhado em sala correspondia a:

- um exercício individual de representação de elementos no editor de desenho e que foi enviado como arquivo único ao ambiente;

---

<sup>1</sup> Prof. João Carlos Sedraz Silva, atual coordenador de Planejamento e Apoio ao Ensino.

<sup>2</sup> Tipo de atividade disponível no ambiente, que permite a criação e aplicação de pesquisas de avaliação e que foi realizada com os alunos para saber a opinião deles sobre o curso e sobre a utilização do sistema.

- um questionário *on-line* que poderia ser respondido por até três vezes por cada aluno, que teria a melhor das três notas de cada tentativa como nota final do questionário;

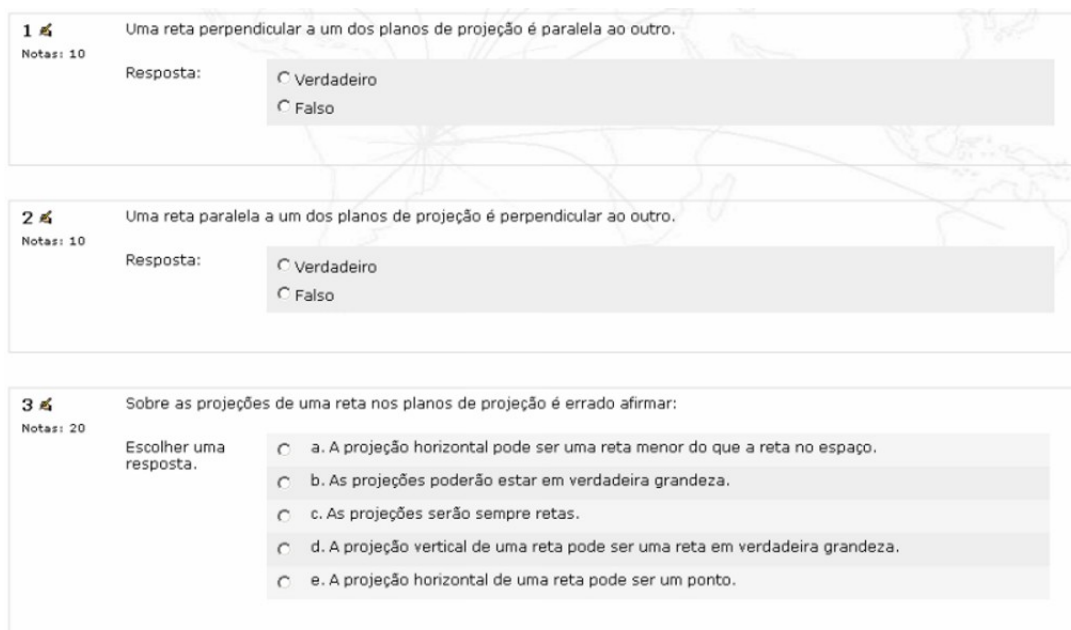
Alguns exercícios, no início do curso, foram respondidos à mão livre e em escala e corresponderam a tarefas *off-line*. A Figura 2 mostra o quadro das tarefas do curso e a Figura 3 mostra um exemplo de questionário *on-line* proposto para o curso.

Figura 2 – Tarefas do curso, semestre 2007.2



Semana	Nome	Tipo de tarefa	Data de entrega	Enviada	Nota
1	Exercício para próxima aula - Representar pontos no espaço.	Atividade offline	domingo, 12 agosto 2007, 13:00	Ver 0 tarefas enviadas	-
3	Exercício para próxima aula - Representação de pontos	Envio de arquivo único	domingo, 9 setembro 2007, 23:55	Ver 0 tarefas enviadas	-
	Exercício para próxima aula - Representação de retas	Envio de arquivo único	domingo, 9 setembro 2007, 23:55	Ver 0 tarefas enviadas	-
5	Exercício para próxima aula - pontos, retas e planos.	Envio de arquivo único	domingo, 9 setembro 2007, 23:00	Ver 0 tarefas enviadas	-
6	Exercício para próxima aula - representação de figuras planas	Envio de arquivo único	domingo, 16 setembro 2007, 23:00	Ver 0 tarefas enviadas	-
8	Primeira Prova	Atividade offline	domingo, 23 setembro 2007, 23:00	Ver 0 tarefas enviadas	-
9	Exercício para próxima aula - Mudança de Plano de Projeção	Envio de arquivo único	terça, 30 outubro 2007, 23:00	Ver 0 tarefas enviadas	-
10	Exercício para próxima aula - Rebatimento e Alçamento	Envio de arquivo único	terça, 30 outubro 2007, 23:00	Ver 0 tarefas enviadas	-
11	Exercício para próxima aula - Poliedros	Envio de arquivo único	terça, 30 outubro 2007, 23:00	Ver 0 tarefas enviadas	-
12	Exercício para próxima aula - Revisão	Envio de arquivo único	terça, 30 outubro 2007, 23:00	Ver 0 tarefas enviadas	-
14	Notas referentes aos exercícios	Atividade offline	-	Ver 0 tarefas enviadas	-


Figura 3 – Exemplo de questionário *on-line*



**1** Uma reta perpendicular a um dos planos de projeção é paralela ao outro.  
Notas: 10  
Resposta:  Verdadeiro  Falso

**2** Uma reta paralela a um dos planos de projeção é perpendicular ao outro.  
Notas: 10  
Resposta:  Verdadeiro  Falso


**3** Sobre as projeções de uma reta nos planos de projeção é errado afirmar:  
Notas: 20  
Escolher uma resposta.  
 a. A projeção horizontal pode ser uma reta menor do que a reta no espaço.  
 b. As projeções poderão estar em verdadeira grandeza.  
 c. As projeções serão sempre retas.  
 d. A projeção vertical de uma reta pode ser uma reta em verdadeira grandeza.  
 e. A projeção horizontal de uma reta pode ser um ponto.

**4**  Uma reta paralela a um dos planos de projeção pode ser inclinada em relação ao outro.  
Notas: 10

Resposta:

Verdadeiro  
 Falso


---

**5**  Sobre as projeções de um ponto nos planos horizontal e vertical é errado afirmar:  
Notas: 20

Escolher uma resposta.

a. As suas projeções horizontal e vertical poderão estar acumuladas em um só ponto.  
 b. A sua projeção vertical poderá estar no semi-eixo Y-.  
 c. As suas projeções poderão ter diferentes abscissas (X).  
 d. Se o ponto pertencer a uma reta as suas projeções deverão estar sobre as projeções da reta.  
 e. Se o ponto estiver em um dos planos de projeção, uma das suas projeções estará na linha de terra.


---

**6**  Sobre as retas coplanares é errado afirmar:  
Notas: 20

Escolher uma resposta.


a. Duas retas frontais sempre serão coplanares.  
 b. Uma reta de topo e uma reta vertical podem ser coplanares.  
 c. Uma reta frontal e uma reta de topo podem ser coplanares.  
 d. Duas retas verticais sempre serão coplanares.  
 e. Uma reta de perfil e uma fronto-horizontal não podem ser coplanares.

---

**7**  Faça a associação, sabendo que para cada item da coluna direita corresponde apenas um item da coluna esquerda.  
Notas: 10

Uma reta oblíqua	Escolher...
Uma reta fronto-horizontal	Escolher...
Um plano de perfil	Escolher...
Em um plano vertical	Escolher...
Uma reta de topo	Escolher...
Em um plano de topo	Escolher...

---

**8**  Um ponto pertence a um plano apenas se uma de suas projeções estiver sobre um traço do plano.  
Notas: 10

Resposta:

Verdadeiro  
 Falso

#### 4. CONSIDERAÇÕES SOBRE A UTILIZAÇÃO DO MOODLE

Após o primeiro semestre utilizando o ambiente virtual criado no *Moodle* podem ser relacionadas algumas vantagens na sua incorporação ao curso de Geometria Descritiva:

- Maior motivação dos alunos: CARVALHO e ALVES (2007) ao falarem sobre educação à distância (EAD) citam que “uma das principais questões ... é como manter o aluno motivado”. Ao inserir uma ferramenta de EAD no curso que é presencial percebeu-se que os alunos mostraram-se mais motivados por estar utilizando um ambiente virtual e participaram ativamente de discussões no fórum disponibilizado;

- Estímulo à discussão: Os alunos questionaram as respostas dos questionários *on-line*, inclusive apontando erros no gabarito. Estas questões que tinham respostas erradas tornaram-se foco de discussões proveitosas, uma vez que estimularam os alunos a escrever e justificar suas posições, questionando a resposta da professora, a princípio correta.

- Possibilidade de recuperar uma aula a qual não pôde participar: quando faltavam alguma aula, os alunos tinham acesso aos conteúdos trabalhados em sala e podiam estudá-los, sanando dúvidas com a professora e com os colegas através do fórum de discussão.

- Publicação das atividades: Qualquer alteração no calendário e na programação do curso ficava registrada e as datas de entrega das atividades eram amplamente divulgadas.

- Estímulo ao compromisso dos alunos em acompanhar o curso: A organização do curso apresentando tarefas curtas de fixação de conteúdo em cada semana fez com que os alunos estivessem sempre acompanhando o curso, sem acumular o estudo dos conteúdos trabalhados.

- Qualificação dos encontros semanais, através do aproveitamento do tempo do curso para realização e discussão de exercícios.

As seguintes desvantagens podem ser citadas sobre a utilização do AVA no curso:

- O trabalho do professor aumenta consideravelmente, devido à necessidade de administrar e monitorar o ambiente, e de responder prontamente às solicitações dos alunos;

- É necessário ter uma infra-estrutura adequada instalada na Universidade e pessoal de apoio ao sistema, assim como um *link* de acesso ao servidor em alta velocidade: durante o semestre o servidor apresentou problemas várias vezes, ocasionando dificuldade ou impossibilidade de acesso ao ambiente. Isto provocou ajustes no calendário previsto para a entrega das atividades e no cronograma do curso.

- Fica constatada a necessidade de um setor na Universidade para dar manutenção no menor tempo possível e apoio técnico na utilização do sistema. Falhas de acesso; demora na confirmação da inscrição de alunos; manutenções no servidor deixam o sistema inoperante e desestimulam professores e alunos a utilizar o ambiente: no semestre corrente (2008.1), por problemas de pessoal no setor de tecnologia da informação da UNIVASF e problemas técnicos no servidor onde estava instalado o *Moodle*, a utilização do ambiente não ficou disponível logo no início das aulas, causando alterações no planejamento que havia sido feito para o curso. Os questionários *on-line* não puderam ser respondidos à medida que os assuntos eram trabalhados em sala e teve que ser feita uma adaptação na dinâmica prevista do curso com várias atividades sendo realizadas *off-line* enquanto o sistema não estava disponível.

## 5. AJUSTES QUE DEVERÃO SER FEITOS NO CURSO

Ao longo dos cinco semestres em que a disciplina Geometria Descritiva foi ofertada, houveram alterações metodológicas, criação, revisão e reformulação do material didático e ajustes no planejamento geral do curso, com uma gradativa dedicação da maior parte do tempo da disciplina para realização de exercícios, discussão em sala de aula e treinamento no editor de desenho.

O trabalho no editor de desenho objetiva orientar os alunos muito mais na organização e na reflexão sobre a utilização da Informática aplicada do que na apreensão pura e simples dos comandos. A utilização do AVA deixou o aluno mais autônomo e independente.

LOPES *et al* (2007) citam algumas necessidades dos alunos contemporâneos e, dentre elas, o “protagonismo nas ações, a construção do conhecimento de maneira compartilhada e a autonomia para lidar com diferentes situações”.

Uma proposta de melhoria do curso direciona-se para a criação de novos instrumentos de aprendizagem que favoreçam a ampliação dessa autonomia do aluno. A intenção é priorizar a utilização do espaço da sala para que os alunos possam se aprimorar na utilização do editor de desenho e para instigá-los com exercícios que estimulem o desenvolvimento da visualização espacial.

O ambiente virtual deve ser aprimorado, principalmente acrescentando-se *feedback* nas respostas dos questionários que, por falta de tempo, só foram colocadas em poucas questões.

Pelo mesmo motivo, o banco de questões ainda está pequeno e pretende-se ampliar a disponibilidade tanto de material didático como de exercícios.



## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredita-se que a disciplina Geometria Descritiva vem atendendo satisfatoriamente aos objetivos propostos, principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento da visualização e do raciocínio espacial do aluno.

O trabalho com o editor de desenho é essencialmente introdutório, porém oferece aos alunos uma base sobre a qual eles podem desenvolver-se.

Cabe citar MORAN (2000) quando ele fala sobre o educador e novas mídias: "... o curso pode ser construído aos poucos, as interações ficam registradas, as entradas e saídas dos alunos monitoradas. O papel do professor se amplia significativamente. Do informador, que dita conteúdo, se transforma em orientador de aprendizagem, em gerenciador de pesquisa e comunicação, dentro e fora da sala de aula, de um processo que caminha para ser semi-presencial, aproveitando o melhor do que podemos fazer na sala de aula e no ambiente virtual".

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, A. S. C; ALVES, D. S. Motivação em cursos a distância. In: *MOODLEMOOT BRASIL*, 1., 2007, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Mackenzie, 2007. p. 82-92.

Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES 11/2002. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p. 32.

LOPES, M. C. L. P; SANTOS, R. M. R; CARVALHO, A. S. C. Educação a distância e as diferentes formas de aprender através do ambiente *moodle*. In: *MOODLEMOOT BRASIL*, 1., 2007, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Mackenzie, 2007. p. 82-92.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias. In **Informática na Educação: Teoria & Prática**. Porto Alegre, v. 3, n. 1, set. 2000, UFRGS. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, p. 137-144. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/inov.htm>>. Acesso em: 06 ago. 2008.

## EXPERIENCE OF TEACHING DESCRIPTIVE GEOMETRY USING A DRAWING EDITOR AND A VIRTUAL ENVIRONMENT OF LEARNING

**Abstract:** *This work intends to discuss experiences that are being developed in the discipline Descriptive Geometry of the Universidade Federal do Vale do São Francisco. With the necessity of curricular reorganization, imposed for resolution n. 11/2002 CNE/CES and the revision of the Pedagogical Projects of the courses in the university, was created one discipline that studies Descriptive Geometry and uses a drawing editor for representation of the elements, initiating the pupils to the work with the computer science applied to engineering, in the area of Graphical Expression. The fusing of two disciplines that traditionally are worked separately was justified mainly for the new lines of direction that praise the change of the boarded contents in class and the stimulation of the multidisciplinary work. This discipline occurs in 45 hours and is being offered for 5° semester. In the semester of 2007.2 it was initiated the use of a Virtual Environment of Learning for support to*

*education, created in the Moodle (Modulate Object-Oriented Dynamic Learning Environment). Initially thought as a space for exchange of didactic materials, the easiness offered for the environment had taken the use of diverse resources as questionnaires on-line, forums of discussion and publication of the lessons. One perceived that the use of the virtual environment allowed the qualification of the weekly meeting between teacher and pupils and the development of the learning each more independent and interactive.*

**Key-words:** *Engineering education, Virtual environment of learning, Methodology of education, Graphical expression*