



Ensino e extensão universitária e suas relações interdisciplinares com o desenho técnico

Patricia Marasca Fucks

(Universidade Federal Fronteira Sul - Campus Cerro Largo - RS - pmfucks@uffs.edu.br)

Valéria Ortaça Portela

(Universidade Federal Fronteira Sul - Campus Cerro Largo - RS - valeriaortacaportela@gmail.com)

Fabio José Andres Schneider

(Universidade Federal Fronteira Sul - Campus Cerro Largo - RS - fabiojaschneider@yahoo.com.br)

Eixo temático: *Conhecimento Interdisciplinar*

1. Introdução

O artigo busca discutir a questão da interdisciplinaridade, no que se refere à forma como se aprende, e elucidar de que maneira ela está presente nas atividades desenvolvidas nos projetos de extensão universitária em “Desenho assistido por computador” e de ensino “Monitoria em desenho técnico”.

A interdisciplinaridade é uma preocupação atual que se coloca à atuação docente também no ensino superior, constituindo-se um desafio a ser repensado a partir do estabelecimento de algumas pontes entre as várias áreas do conhecimento com as quais seja possível dialogar. Há que se desenvolver estratégias, recorrer à memória e fazer, como indica Fazenda (2002), uma metamorfose de metodologias já consagradas ou pouco exploradas, para promover o encontro com o novo.

Para tanto, o artigo pretende mostrar de que forma a experiência desenvolvida nos dois projetos, de monitoria e de extensão universitária, podem complementar-se a partir de atividades interdisciplinares, abordando-se a interdisciplinaridade não como uma categoria de conhecimento, mas de ação, conforme sugere Fazenda (2002). Dessa forma, buscou-se refletir sobre como melhorar as práticas no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de desenho técnico da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo.

O projeto de extensão busca instrumentalizar os alunos para que aprendam a representar graficamente os desenhos utilizando as ferramentas do *software* gráfico AutoCAD para praticar o desenho auxiliado por computador, cujas aplicações dependem de conhecimentos prévios em desenho técnico. O AutoCAD permite que o aluno visualize e aplique os conceitos aprendidos em aula de forma mais rápida e prática, permitindo modelar com maior facilidade os objetos e manipulá-los, trabalhando sua representação nos planos bi e tridimensionais.



No decorrer da disciplina de desenho técnico pôde-se observar que muitos alunos apresentam dificuldades, principalmente com relação à interpretação das vistas ortográficas dos objetos, relacionando-os às suas respectivas representações nos diedros. Para auxiliar os alunos no aprendizado do desenho técnico, foi criado no ano de 2011 um projeto piloto de monitoria nessa disciplina como maneira de dirimir as dúvidas dos acadêmicos e identificar as principais dificuldades de compreensão dos conteúdos.

O desenho técnico deixou de ser uma disciplina básica do ensino fundamental e médio já há algumas décadas (HARRIS, 2006), gerando uma grande dificuldade, pois os alunos, teoricamente, já viriam com a base do desenho, e caberia ao professor, apenas aprofundar mais os conhecimentos, como ocorre com as disciplinas de domínio comum (matemática, português, química, entre outras). Esta mudança repentina da qual os acadêmicos são submetidos ao entrarem na faculdade, faz com que percam o interesse na disciplina e não se envolvam de forma tão ativa. A fim de recuperar este interesse, buscou conciliar o projeto de monitoria com o de extensão para tornar as aulas de monitoria mais atrativas, visto que com o auxílio do *software* os alunos podem representar os exemplos no computador e os manipular de forma a visualizarem as vistas de maneira mais interessante e atrativa, deixando as teorias menos abstratas

O artigo que ora se apresenta surge como fruto desse conjunto de preocupações, pertinentes à atuação docente e ao aprendizado de desenho técnico em sua relação com os projetos de monitoria e de extensão universitária.

2 Procedimentos metodológicos

O trabalho aborda o relato da experiência de dois projetos, de extensão universitária e de monitoria, os quais vêm sendo desenvolvidos desde 2011 e 2012, respectivamente, na UFFS - Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo, nos cursos de bacharelado em Agronomia e Engenharia Ambiental. Ambos os projetos têm em comum o aprendizado de conhecimentos que, ao serem partilhados, ampliam as possibilidades de sua compreensão pelos alunos. O artigo teve como ponto de partida a reflexão proporcionada pela atuação docente no ensino e na extensão que, juntamente com a pesquisa, estruturam a produção dos saberes e do conhecimento na universidade.

Foram levantadas informações com base na pesquisa bibliográfica, em meios impressos e virtuais. A leitura de artigos encontrou subsídios teóricos em autores como Japiassu (1976), Santomé (1998), Fazenda (2002), Oliveira e Naveiro (2001).

Nas atividades desenvolvidas pelo projeto de monitoria, com a finalidade de favorecer o aprendizado dos conteúdos, foram selecionadas atividades e elaborados materiais didáticos, envolvendo a modelagem física de objetos os quais pudessem ser relacionados às suas respectivas representações gráficas, como a



perspectiva isométrica e as vistas ortográficas, no primeiro e no terceiro diedro. Alguns sólidos geométricos foram construídos como estruturas de arame e relacionados à geometria dos sistemas estruturais (REBELLO, 2000). Sempre que possível o conteúdo da disciplina de desenho técnico foi sendo relacionado ao aprendizado do *software* AutoCAD, buscando despertar o interesse do aluno e melhorar o seu entendimento. Tais mecanismos facilitaram a aprendizagem dos conteúdos trabalhados em sala de aula.

3 Justificativa do eixo escolhido

O conhecimento interdisciplinar é abordado na medida em que trata de discutir o tema da interdisciplinaridade em suas relações com o aprendizado de desenho técnico, em atividades de ensino e extensão envolvendo diferentes áreas do conhecimento nos cursos de Agronomia e Engenharia Ambiental, as quais compartilham desse mesmo objeto de estudo.

A discussão sobre as contribuições da interdisciplinaridade à formação profissional e cidadã surge como uma resposta às demandas por indivíduos cada vez mais qualificados, com capacidade para comunicarem-se horizontalmente e enxergarem muito além de sua especialidade de formação e, ainda, com um perfil de habilidades diferenciado, que inclui a competência para o desenvolvimento de projetos e a proposição de soluções inovadoras aos problemas que se lhes apresentem no cotidiano. Conforme Fazenda (2002, p.14), “a interdisciplinaridade via educação favorece novas formas de aproximação da realidade social e novas leituras das dimensões socioculturais das comunidades humanas”.

4 Interdisciplinaridade em discussão

A constatação de muitos estudiosos de que o ensino, frequentemente, tem sido conduzido de maneira equivocada, tem sua razão em pelo menos dois aspectos. Um deles diz respeito ao modo como os conteúdos comumente são apresentados aos alunos, de forma fragmentada, desconsiderando as profícuas relações que poderiam ser estabelecidas com outras disciplinas afins que estão sendo estudadas; descontextualizados da realidade imediata que o cerca e, principalmente, desconexos pela fraca integração entre o ensino, a extensão e a pesquisa que é conduzida nas universidades. Fazenda (2002) ressalta a necessidade de “estabelecer conexões entre os conhecimentos para que estes possam assim adquirir significado e sentido”. Outro aspecto refere-se à dinâmica do ambiente de aprendizagem que, não raras vezes, mostra-se pouco propício ao diálogo na medida em que os alunos não são estimulados a questionar, mas ficam sujeitados à assimilação passiva dos conteúdos.



Nessa perspectiva, ser interdisciplinar implica no esforço para “superar a visão fragmentada não só das disciplinas, mas de nós mesmos e da realidade que nos cerca, visão esta que foi condicionada pelo racionalismo técnico”. (FAZENDA, 2002, p.38)

Para que a metodologia interdisciplinar efetive-se, segundo Japiassu (1976, p.35), seria necessário uma reformulação generalizada das estruturas de ensino das disciplinas científicas, privilegiando as interconexões disciplinares. Os conhecimentos, por sua vez, deveriam ser resituados num sistema de conjunto englobando outras disciplinas. É preciso que o professor esteja atento para que possa “observar as relações de sua disciplina com as demais, sem negligenciar o terreno da sua especialidade”.

Nesse sentido, a tentativa de compartilhar os conhecimentos e as experiências entre os projetos de ensino (monitoria) e de extensão (desenho assistido por computador) na UFFS, tem se mostrado um esforço possível que busca promover melhorias nas condições do ensino-aprendizagem, relacionado ao conteúdo de desenho técnico.

O entendimento do modo como pode ter se estabelecido a fragmentação no ensino não está distante do contexto histórico da separação entre as áreas das humanidades e das ciências que, na tradição europeia, segundo Schwartzman (1992, p.191) “correspondia, essencialmente, à divisão entre o ‘trivium’ (gramática, retórica e lógica) e o ‘quadrivium’ (geometria, aritmética, música e astronomia)”. Contudo, como expõe esse mesmo autor “nos tempos antigos, as humanidades e as ciências não eram vistas como tão estanques como parecem hoje”, de modo que o estudo dessas sete artes liberais era anterior à educação voltada às profissões universitárias, como o direito, a teologia e a medicina. (SCHWARTZMAN, 1992, p.191) Isso coloca em evidência a preocupação que existia em desenvolver uma cultura mais universal.

Essas diferenças parecem acentuadas no contexto atual, em que se vive um período de transição de uma Era Industrial para outra fundamentada no conhecimento e na informação, admitida como Era do Conhecimento, conforme Lastres et al. (2002). Essa situação justifica-se não apenas pela quantidade e complexidade das informações que tem sido geradas e disponibilizadas a cada momento mas, sobretudo, pelo nível de especialização que cada uma das áreas do conhecimento tem requerido.

Segundo expõe Santomé (1998, p.4), o século XX foi marcado por uma frequente reorganização do conhecimento e “tendências a maiores parcelas de especialização e propensões a uma maior unificação do saber” as quais se constituíram como pólos entre os quais oscilava a construção e difusão do conhecimento. Para o autor, isso impulsionou os discursos sobre a interdisciplinaridade, questionando-se sobre a necessidade de ruptura das fronteiras entre as disciplinas para superar os efeitos negativos do seu fracionamento.



Diante desse panorama, entende-se o estranhamento do educador diante da dificuldade de formar os alunos para uma cultura universal, com competências e habilidades que os permitam transitar com naturalidade e desenvoltura nas diferentes áreas das ciências, das artes e das letras.

Nesse sentido, acredita-se que oportunizar a participação de acadêmicos universitários em projetos extracurriculares pode contribuir em muito para o aprimoramento da sua formação cidadã e profissional. Nem sempre é possível mensurar os benefícios que podem ser angariados com o desenvolvimento de projetos de ensino, como a monitoria, e de extensão universitária, os quais se interrelacionam compartilhando saberes sobre o desenho técnico para potencializar as suas atividades.

Como frequentemente ocorre, a participação dos acadêmicos regularmente matriculados em atividades extraclasse, não é algo que ocorre espontaneamente, mas que precisa ser estimulado, buscando-se pouco a pouco modificar o comportamento dos alunos, de modo a comprometê-los com o aprendizado e colocando-os na condição de agentes, também responsáveis, pela sua formação. Especialmente em disciplinas que, tradicionalmente, não tem um histórico de retenção dos alunos, como o desenho técnico, é necessário pensar estratégias para mobilizar um maior número de acadêmicos para participar de atividades extraclasse, como a monitoria.

Conforme Fazenda (2002, p.86), nas “salas de aula onde a atitude interdisciplinar acontece, novos caminhos de ensino e pesquisa se abrem, fruto de uma prática que almeja a concretização da cidadania.”

5 A experiência interdisciplinar nos projetos de extensão e monitoria

A linguagem gráfica do desenho é uma forma de comunicação e de registro de idéias, que são geradas no pensamento e que assumem, concretamente, uma determinada forma e dimensão ao serem expressas num determinado substrato (papel ou tela gráfica do computador, por exemplo). As ideias daquilo que se planeja, podem ser aperfeiçoadas, discutidas; mas enquanto estejam na intenção e não sejam executadas, assumem a feição de um projeto.

A falta de familiaridade com o desenho, que se inicia na escolaridade básica e assim prossegue sem continuidade nos estágios mais avançados da vida escolar pode ser apontada, segundo expõe Montenegro (2005), como uma das explicações da dificuldade encontrada pelos acadêmicos para compreender as diferentes formas de representação gráfica e, principalmente, para visualizar espacialmente os objetos que são expressos no plano bidimensional do papel. Embora a compreensão espacial seja de grande importância para a atuação dos profissionais das áreas de engenharia e arquitetura, Harris (2006) também acredita que a dificuldade no desenvolvimento desta habilidade pelos alunos é recorrente nas últimas décadas, pelo fato de o desenho ter sido legado a um segundo plano no ensino fundamental e médio no país.



Luz (2007) destaca as potencialidades do ensino de desenho que, ao propor problemas e soluções gráfico-espaciais, possibilita a explicação das formas e dos espaços do mundo real no qual o homem se insere. Nesse sentido, afirma que o ensino de desenho pode ser explorado “como um instrumento de percepção e compreensão da realidade”.

Contudo, é comum no ensino de desenho que sejam apresentadas as informações aos alunos de modo visual expressando isso de forma escrita no quadro ou por meio de projeção multimídia o que, segundo Luz (2007), trata-se de recursos meramente linguísticos.

Com o advento da computação gráfica, conforme observou Harris (2006), houve mudanças significativas, que transformaram os ‘desenhistas’ em ‘cadistas’. Na atualidade, não basta apenas ter conhecimento sobre a linguagem gráfica do desenho técnico, pois soma-se a essa outra necessidade premente: dominar o uso das ferramentas empregadas por programas CAD (*Computer Aided Design*), largamente utilizadas no mercado. No entanto, o equívoco foi pensar que as disciplinas curriculares como desenho poderiam ser legadas a um segundo plano. A consequência dessa atitude, observada por Harris (2006), é que muitos alunos passaram a apresentar uma menor capacidade de compreensão espacial e restritos conhecimentos em geometria.

No aprendizado de desenho assistido por computador pôde-se perceber o quão importante é considerar o conhecimento prévio dos alunos em relação aos conteúdos pertinentes ao desenho técnico, no que se refere aos elementos fundamentais da geometria (ponto, reta, plano, solido), ao desenho geométrico e às noções de geometria descritiva, relacionando-os ao sistema de coordenadas cartesianas utilizado pelo *software* AutoCAD e cuja fundamentação tem suas bases no conhecimento matemático.

Essa situação reflete o perfil do aluno ingressante na faculdade, o qual “tem apresentado um déficit cada vez maior, tanto na capacidade de visualização abstrata espacial quanto no conhecimento de desenho básico fundamental”, conforme constatado por Harris (2006).

Em relação ao aprendizado do desenho assistido por computador, as experiências anteriores do projeto (2011 e 2012) na realização desse curso de extensão universitária têm mostrado que a exigência desses conhecimentos prévios, quando tomados como um dos requisitos para a seleção dos participantes, tem favorecido em muito a compreensão do *software* AutoCAD, permitindo ao participante explorar o sistema em toda sua potencialidade. Caso essas condições não venham a ser atendidas deve-se considerar que esses conceitos fundamentais devem ser explicados detalhadamente, antes que seja feita a explanação sobre a utilização das ferramentas do desenho assistido por computador, para que se possa compreender a sua aplicação (execução dos comandos) em relação a esses conhecimentos.

Com relação à atividade de monitoria, houve a preocupação em favorecer a aprendizagem espacial, buscando reproduzir alguns objetos volumétricos (Fig.1), por intermédio da modelagem em isopor recoberto por papel, de modo que as distintas faces visualizadas em cada vista pudessem ser identificadas pelas suas cores diferenciadas. Os planos inclinados, que são visualizados em mais de uma das vistas, eram identificados por essas mesmas cores assumindo uma aparência listrada.

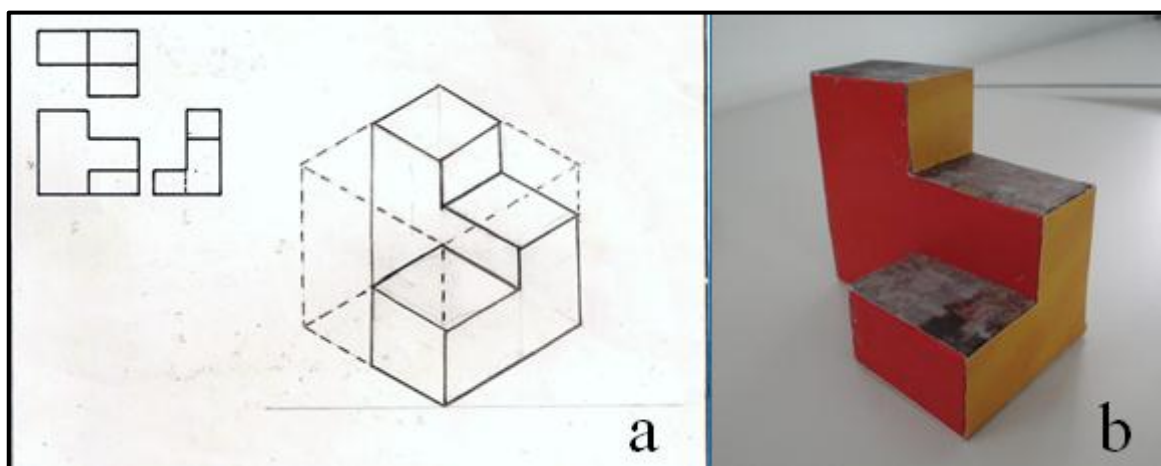


Figura 1: Representação gráfica de um objeto por meio das suas vistas ortográficas no terceiro diedro e da sua perspectiva isométrica, respectivamente (a) e modelagem física desse mesmo objeto (b)
Fonte: Elaborado pelos autores (2013).

Nessa direção, foram elencados outros objetos cuja modelagem física (Fig. 2a) foi realizada pelos próprios alunos como parte da atividade de aula, sendo utilizadas barras de sabão com vistas a favorecer a sua percepção espacial.

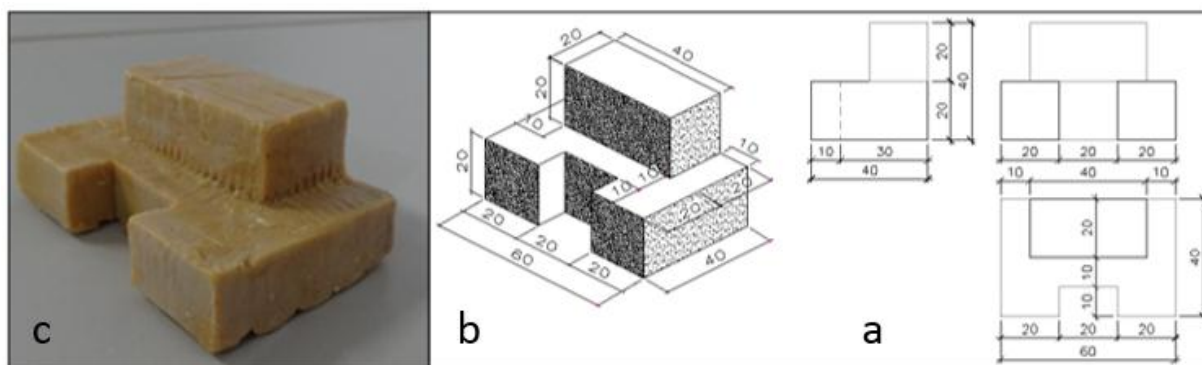


Figura 2: Modelagem física de uma barra de sabão (c), que tem a sua correspondente representação gráfica por meio da perspectiva isométrica (b) e por meio das vistas ortográficas no primeiro diedro (a).
Fonte: Elaborado pelos autores (2013).



Nessa atividade de caráter mais lúdico, foi destacado o aspecto de composição volumétrica do objeto, o qual pode ser originado a partir dos processos de justaposição ou adição das partes (fig.3) ou, então, por meio da subtração das partes que o compõem.

O desenvolvimento desses processos favorece também a compreensão de comandos utilizados por *softwares* gráficos como o AutoCAD que, justamente, utilizam alguns comandos (*union*, *subtract*) que possibilitam gerar os objetos tridimensionais a partir da subtração (retirada) ou da união (fusão) das partes.

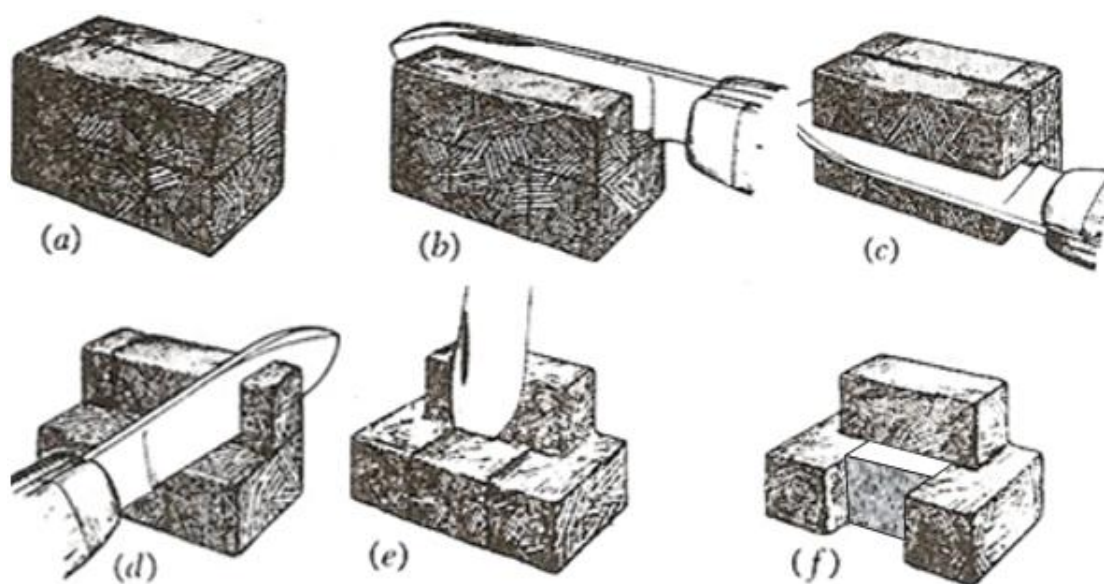


Figura 3: Etapas da modelagem do objeto, a partir da composição ou adição das partes que o compõem.

Fonte: Adaptado pelos autores (2013).

Diante da possibilidade de o aluno fazer a livre manipulação do objeto modelado no sabão, ele foi posicionado para ser expresso no papel por meio da representação gráfica em vista única ou em perspectiva (Fig.2b), tendo-se a preocupação de manter as proporções do objeto e inserindo, nesse momento, a compreensão sobre o conceito de escala natural e de ampliação que, assim, passa a ser executada na prática do desenho. O mesmo objeto também foi utilizado para o aprendizado da representação gráfica em múltiplas vistas ou vistas ortográficas (fig.2a).

Segundo Luz (2007) atividades dessa natureza possibilitam trabalhar o hemisfério direito do cérebro e favorecem a compreensão dos conteúdos conceituais que vão sendo trabalhados em aula. Nesse sentido, esse mesmo autor afirma que o desenho pode ser considerado um instrumento facilitador do estudo de tudo o que se refere à inteligência espacial, prestando-se para a prática pedagógica interdisciplinar.



Conforme sugere Montenegro (2005), a importância do desenho reveste-se no fato de o seu aprendizado estimular regiões do cérebro (lado direito) que estão relacionadas ao desenvolvimento da habilidade espacial, a qual nos possibilita compreender e interpretar uma informação visual. O autor lista alguns “termos relacionados com a habilidade espacial: visualização espacial, percepção visual ou espacial, mapeamento cognitivo, percepção de distância ou profundidade, ecolocação, habilidade psicomotora, memória visual e cognição espacial”.(MONTENEGRO, 2005, p. 8-9)

Cabe salientar que a compreensão sobre as representações gráficas do objeto, no plano bi ou tridimensional, depende tão somente de conhecimentos internalizados pelo aluno e que são pertinentes ao desenho técnico. O desenho em si poderia ser expresso utilizando instrumentos convencionais ou ser operacionalizado a partir das ferramentas de um *software* gráfico como o AutoCAD tendo, neste último caso, vantagens em termos da exatidão e das facilidades de manipulação ou edição do desenho.

6 Considerações finais

Diante disso, acredita-se que um enfoque de atuação docente que priorize o estabelecimento de relações entre as atividades de ensino e de extensão, mesclando saberes de diferentes áreas, possa melhorar as condições de aprendizado dos conteúdos e trazer, aos acadêmicos, outras perspectivas e conhecimentos, instrumentalizando-os e encorajando-os a refletir frente à tomada de decisões, a tornar-se alguém comprometido com o que faz e capaz de perpetrar a apropriação do conhecimento.

A interdisciplinaridade “pauta-se numa ação em movimento”, segundo Fazenda (2002, p.12); que não se encerra com a conclusão de projetos extracurriculares ou de um componente curricular, mas que vai agregando subsídios para ampliar e enriquecer a discussão do tema a partir das experiências desenvolvidas.

“A interdisciplinaridade é fundamentalmente um processo e uma filosofia de trabalho que entra em ação na hora de enfrentar os problemas e questões que preocupam em cada sociedade”. (SANTOMÉ, 1998, p.65).

A atividade de monitoria revelou-se um instrumento adequado para auxiliar os alunos, contribuindo para o esclarecimento dos conteúdos e, sobretudo, para o aprofundamento dos conhecimentos tanto do monitor quanto dos alunos matriculados regularmente na disciplina. As atividades de monitoria fizeram com que o monitor estreitasse o vínculo com os professores envolvidos e, especialmente, com os demais alunos favorecendo o diálogo. Além disso, oportunizou a reflexão sobre como as práticas interdisciplinares em projetos podem potencializar o aprendizado de conteúdos que estejam interrelacionados às disciplinas, como o desenho técnico.



A participação dos acadêmicos em projetos extracurriculares, como a monitoria e a extensão universitária, precisa ser oportunizada por intermédio das atividades desenvolvidas nos projetos, uma vez que lega importantes contribuições à sua formação e favorece o processo de ensino-aprendizagem, proporcionando a reavaliação dos métodos de ensino empregados nos componentes curriculares.

Dessa forma, cria-se um ambiente favorável ao aperfeiçoamento das práticas didático-pedagógicas desenvolvidas e estimula-se, tanto por parte do monitor quanto do professor, a reflexão sobre a interdisciplinaridade na docência. Conforme Oliveira e Naveiro (2001), a atividade dos docentes e discentes em interação promove a construção partilhada do saber que repercute numa construção social.

A partir das ações interdisciplinares nos projetos também se amplia o espaço de cooperação acadêmica entre discentes e docentes, subsidiando a produção científica, a formação universitária crítica, bem como a reflexão sobre questões pertinentes ao ensino, à pesquisa e à extensão.

Referências

- FAZENDA, I. C. A. (Org.). **Dicionário em construção: interdisciplinaridade**, São Paulo: Cortez, 2002.
- HARRIS, Ana Lúcia Nogueira de Camargo. Aplicação de resultados iniciais de uma nova didática de ensino para a disciplina de desenho técnico no curso de Engenharia Civil da FEC – UNICAMP. In: ENCONTRO REGIONAL DE EXPRESSÃO GRÁFICA, 5., 2006, Salvador. **Anais...** Salvador: Ed.UFBA, 2006. Disponível em <http://www.fec.unicamp.br/~luharris/art/06ereg_2T013BR.pdf>. Acesso em 29 mai. 2013.
- LASTRES, H. M. M. et al. Desafios e oportunidades da era do conhecimento. **São Paulo em Perspectiva**. São Paulo, v.16, n.3, p.60 – 66, 2002. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392002000300009>. Acesso em 28 mai. 2013.
- LUZ, A. A. B. dos S. As relações interdisciplinares no ensino do desenho: um instrumento facilitador na construção do conhecimento humano. **Gráfica**. Curitiba, 2007. Disponível em <http://www.degraf.ufpr.br/artigos_graphica/ASRELACOES.pdf>. Acesso em 18 jun. 2013.
- JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago Editora, 1976.
- MONTENEGRO, G. A. **Inteligência visual e 3-D: compreendendo conceitos básicos da geometria espacial**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
- OLIVEIRA, V. F. de; NAVEIRO, R. M. (Orgs.). **O projeto de engenharia, arquitetura e desenho industrial: conceitos, reflexões, aplicações e formação profissional**. Juiz de Fora: Ed. UFJF, 2001, 188p.
- REBELLO, Y. C. P. A concepção estrutural e a arquitetura. **Conceituação dos fenômenos que ocorrem nos sistemas estruturais**. São Paulo: Zigurate Editora, 2000.
- SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**, Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- SCHWARTZMAN, S. O sentido da interdisciplinaridade. **Novos estudos CEBRAP**, v.32, p.191-198, 1992.