



A QUESTÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO DE GESTORES DO URBANO: ENGENHEIROS CIVIS, ARQUITETOS E URBANISTAS

Thalita dos Santos Dalbello – thadalbello@gmail.com
Fernanda Nascimento Corghi – corgho@gmail.com
Arkana Kelly Silva Costa – arkanacosta@gmail.com
Gaudêncio José Pinotti Martins – gau_rep@uol.com.br
Emília Wanda Rutkowski – emilia@fec.unicamp.br

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas
FEC - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo
Rua Albert Einstein 957 cep: 13083-852 – Campinas – SP

Resumo:

Os profissionais que trabalham no ambiente construído tendem a tratar de modo restrito as infraestruturas físicas e seus sistemas constituintes - viário, ferroviário, de saneamento e outros necessários à provisão de serviços para o atendimento de necessidades básicas da população. Aprender o potencial de uso das infraestruturas urbanas na sua totalidade é um instrumento poderoso no processo estratégico de desenvolvimento que almeje a sustentabilidade socioambiental através da melhoria do funcionamento dos ecossistemas e/ou da oferta dos serviços ambientais. Este trabalho analisa o desenvolvimento das disciplinas obrigatórias, Ecologia Aplicada e Planejamento Ambiental, das graduações em Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo, respectivamente. Elas possuem a mesma estrutura programática com desenvolvimento didático diferenciado para dialogar com as formações específicas. O conteúdo das disciplinas foi estruturado para estimular a reflexão, trazer novos conhecimentos e novas perspectivas de percepção da realidade para que os alunos ampliem sua capacidade em desenvolver projetos e processos que incorporem princípios e diretrizes de sustentabilidade socioambiental. Ao longo da disciplina, os estudantes são estimulados a trabalharem coletivamente em uma proposta de planejamento e/ou intervenção de baixo impacto ambiental em uma bacia hidrográfica: ribeirão das Pedras, Campinas/SP. A avaliação individual parte da leitura das cidades de Ítalo Calvino. A cidade escolhida é objeto de uma análise ambiental e uma proposta de ação/intervenção de baixo impacto ambiental.

Palavras-chave: *Planejamento Ambiental, Bacia Hidrográfica, Calvino, Ecologia Aplicada, Metodologia.*

Realização:



Organização:





1. INTRODUÇÃO

Enquanto a disciplina Planejamento Ambiental, ministrada para alunos de Arquitetura e Urbanismo, trata da análise de impactos ambientais resultantes da arquitetura no território, a disciplina Ecologia Aplicada, ministrada para alunos de Engenharia Civil, trata dos impactos das ações de engenharia civil. Desta forma, o conteúdo das disciplinas foi estruturado para estimular a reflexão, trazer novos conhecimentos e novas perspectivas de percepção da realidade para que os alunos ampliem sua capacidade em desenvolver projetos e processos que incorporem princípios e diretrizes de sustentabilidade socioambiental.

A metodologia proposta para essas disciplinas foi baseada em atividades pedagógicas que estimulam a criatividade na solução de problemas urbanos, o diálogo com profissionais da área e o contato com áreas urbanas impactadas por ação antrópica. Assim, foram exibidos filmes de reflexão sobre o papel do profissional na melhoria de sustentabilidade urbana, foram realizados diálogos durante as aulas expositivas para estimular a troca de conhecimento e aprofundá-lo para a elaboração de projetos de baixo impacto.

Como forma de avaliação dos alunos, foram propostas duas atividades: a elaboração de um pôster individual com o objetivo de avaliar a compreensão dos alunos sobre as possibilidades da sustentabilidade socioambiental nas cidades, desenvolvido a partir da escolha de uma cidade de Ítalo Calvino, de seu livro Cidades Invisíveis e a elaboração de um trabalho em grupo a partir da escolha coletiva da turma do local físico a se trabalhar, com a proposta de soluções de baixo impacto ambiental para melhoria dos serviços ambientais de modo a aprimorar a sustentabilidade urbana.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os profissionais que trabalham no ambiente construído tendem a tratar de modo restrito as infraestruturas físicas e seus sistemas constituintes - viário, ferroviário, de saneamento e outros necessários à provisão de serviços para o atendimento de necessidades básicas da população. Aprender o potencial de uso das infraestruturas urbanas na sua totalidade é um instrumento poderoso no processo estratégico de desenvolvimento que almeje a sustentabilidade socioambiental através da melhoria do funcionamento dos ecossistemas e/ou da oferta dos serviços ecossistêmicos.

Para isto, foram estipulados os seguintes objetivos:

- Capacitar o engenheiro e o arquiteto urbanista para a incorporação de diretrizes de sustentabilidade socioambiental no desenho e execução dos projetos de construção do urbano;
- Promover reflexões sobre o papel do arquiteto urbanista nas transformações do ambiente construído;
- Apresentar a trajetória da construção do conceito de sustentabilidade socioambiental;
- Discutir a sustentabilidade socioambiental urbana;
- Apresentar as ferramentas e instrumentos de planejamento ambiental, bem como as estratégias de gestão ambiental;
- Apresentar estratégias e projetos de conservação e preservação ambiental integradas ao ambiente construído.

As atividades propostas objetivam auxiliar os alunos nas suas reflexões sobre a incorporação de princípios de sustentabilidade socioambiental na prática profissional de



engenharia civil e arquitetura e urbanismo, como gerente, projetista e construtor do espaço urbano.

Diversas atividades pedagógicas foram desenvolvidas, visando respaldar a atuação profissional com vistas a enfrentar o desafio de dar respostas ambientalmente mais condizentes à estruturação de um espaço urbano mais sustentável. Para atingir o objetivo do curso foram realizadas as seguintes atividades pedagógicas a seguir.

2.1. Vídeos

Os vídeos “A história das coisas” e “Green – the film” foram selecionados para serem assistidos durante a primeira aula como uma estratégia para iniciar as reflexões sobre o papel do gerente projetista e construtor da cidade – engenheiro civil e arquiteto e urbanista – na melhora da sustentabilidade urbana.

2.2. Aulas expositivas e diálogos

As aulas expositivas são responsáveis por fundamentar, teórica e metodologicamente, os projetos desenvolvidos pelos alunos. Com o objetivo de alterar a dinâmica das aulas, foram estabelecidos diálogos, como prática fundamental no processo de aquisição crítica do conhecimento, estimulando, na troca do conhecimento, o exercício da análise crítica do conteúdo, para que os alunos construam coletivamente seus saberes e desenvolvam postura crítica frente aos conhecimentos e crenças existentes. As referências prévias são estimuladas durante a aula expositiva, bem como o debate sobre os diversos assuntos apresentados em cada aula. Ao final, os alunos relatam, por escrito, suas conclusões de modo a definirem os princípios e diretrizes de sustentabilidade socioambiental que orientarão, ao longo da disciplina, os projetos de baixo impacto ambiental que serão desenvolvidos pelos grupos.

2.3. Debates

Os debates tiveram como objetivo aprofundar o conhecimento necessário à elaboração de projetos de baixo impacto quanto à sua viabilidade técnica e política. Profissionais que atuam nas áreas de engenharia civil e arquitetura e urbanismo fizeram mesas de debates sobre projetos e construções de baixo impacto ambiental, Estudos de Impacto Ambiental e demais aplicações do planejamento ambiental e da ecologia no meio urbano.

2.4. Pôsteres

Com o objetivo de avaliar a compreensão dos alunos sobre as possibilidades da sustentabilidade socioambiental nas cidades, foi proposta a sessão de pôsteres. Após a leitura do livro Cidades Invisíveis (CALVINO, 2009), cada aluno selecionou uma das cidades fictícias descritas no livro e desenvolveu um projeto de intervenção que solucionasse, da forma menos impactante e mais sustentável possível, os problemas apresentados na respectiva cidade.

Parte dos alunos assumiu que tais cidades eram cidades reais como por exemplo: São Paulo, Tóquio e Campinas, entre outras. Outros realizaram comparativos entre as cidades “invisíveis” e cidades reais e ainda uma parcela dos alunos assumiu as cidades descritas no



livro como reais, elaborando a partir da interpretação do texto, quais seriam as possibilidades de intervenção, chegando, em alguns casos, à minúcia de desenhar o território hipotético que tais cidades ocupavam. O resultado foi apresentado em forma de pôster, aproximando o aluno de situação de congresso.

2.5. Trabalho em grupo

O trabalho em grupo foi também o trabalho final da disciplina. Apesar de ter sido iniciado no primeiro dia de aula e desenvolvido durante o semestre, a apresentação foi feita no último dia de aula. O objetivo era propor soluções de baixo impacto ambiental para melhoria dos serviços ambientais, de modo a aprimorar a sustentabilidade urbana da área de estudo.

Para isso, foram incorporados os conceitos de serviços ambientais como norteadores desse processo de gestão. A bacia hidrográfica escolhida para análise e intervenção foi a do ribeirão das Pedras, umas das bacias formadoras do ribeirão das Anhumas, situado no município de Campinas (SP). A atuação dos graduandos neste território caracterizou-se por discussões em busca de alternativas condizentes a uma melhoria socioambiental.

Para intervenção no território a bacia foi dividida em faixas, sendo que cada grupo ficou responsável por uma delas, para que, ao final do processo, mesmo trabalhando em faixas distintas, os alunos pudessem ter a visão que não é possível intervir apenas em um único trecho da bacia hidrográfica e desconsiderar que a mesma faz parte de uma bacia ambiental. Para tanto foram realizados debates e atividades didáticas que visavam verificar como estava se dando o processo de desenvolvimento do projeto. Estas atividades variaram desde jogos de interpretação, RPG, até apresentações públicas. Nos jogos os alunos puderam vivenciar situações específicas do dia do gestor ambiental, como os trâmites de como é produzida uma avaliação de impacto ambiental e qual o caminho que deve ser tomado para se realizar o licenciamento de uma obra.

O trabalho em grupo foi desenvolvido através da seguinte metodologia: inicialmente os alunos realizaram visita técnica à campo para reconhecimento do território e constatação da forma como este era ocupado e quais seriam os serviços ambientais cujas as ofertas estavam em maior déficit e quais aqueles que estavam em equilíbrio. Nesta etapa, os alunos entregaram um relatório de campo, contendo os objetivos e o primeiro esboço do cenário do futuro ideal.

Em seguida, uniram a essas informações dados secundários coletados em meios diversos, como documentos, livros, análises, teses e relatórios, e assim puderam produzir um diagnóstico onde apontaram quais as potencialidades e quais as fragilidades de cada faixa. Na sequência, elegeram qual seria o foco do trabalho – o problema a ser solucionado – e definiram que tipo de intervenção seria executada para que o objetivo fosse alcançado. Nesta etapa foram entregues o diagnóstico e o estudo técnico, sendo que o diagnóstico deveria conter o levantamento prévio de dados secundários considerados na elaboração do projeto de baixo impacto, como: rede hidrográfica da região, vegetação remanescente, dados climáticos, espécies que serão utilizadas, população, usos e serviços locais de modo a pensar na dimensão da infraestrutura e nos serviços de ecossistemas que serão ofertados e o desenho técnico da infraestrutura verde, sempre com a indicação das fontes de pesquisa.

Após o diagnóstico foram produzidos estudos de execução do projeto e, por fim, foi apresentado o projeto final que integrava a proposta definida, respeitando os conteúdos desenvolvidos no decorrer das disciplinas. Nesta fase também foram entregues memoriais de projeto.



3. RESULTADOS

Quanto ao trabalho individual, os alunos apresentaram suas propostas em uma sessão de pôsteres e foram analisados por um grupo de profissionais, engenheiros e arquitetos convidados, que avaliaram quais as propostas eram as mais criativas e quais melhor se apropriaram dos conceitos desenvolvidos nas disciplinas. Cada um dos pôsteres descrevia a proposta de intervenção de engenharia civil ou arquitetura adotada pelo aluno. Tais projetos variaram desde uma ação pontual até a adoção de uma avaliação ambiental estratégica.

Quanto aos trabalhos em grupo, os resultados foram projetos de intervenção na bacia hidrográfica do Rio das Pedras. Os engenheiros civis se concentraram mais em soluções que envolvessem técnicas construtivas e os arquitetos e urbanistas, em soluções voltadas para o desenvolvimento sustentável do meio urbano, com tecnologias verdes. A apresentação dos trabalhos foi feita oralmente e por meio de imagens dos projetos, através de projeção, resumindo o conteúdo do memorial. O memorial continha o diagnóstico completo da área de intervenção mostrando a integração entre os recursos naturais e o ambiente construído; as técnicas e materiais escolhidos com justificativas; desenhos, cortes e ilustrações da inserção da infraestrutura no local; os serviços de ecossistemas ofertados pelo projeto e o amparo legal para a execução do projeto.

5 CONCLUSÕES

Observou-se que a proposta das disciplinas contribuiu como estímulo à reflexão, além de trazer novos conhecimentos e novas perspectivas de percepção da realidade, em que os graduandos puderam ampliar suas capacidades em desenvolver projetos e processos que incorporem princípios e diretrizes de sustentabilidade socioambiental.

Através da qualidade dos trabalhos entregues foi possível perceber que os alunos aprenderam a analisar e avaliar impactos ambientais resultantes de obras civis resultantes de ações de engenharia civil, arquitetura e urbanismo. Além disso, os alunos também demonstraram aprendizado sobre a importância da realização de projetos sustentáveis e de baixo impacto para o meio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AEM-AVALIAÇÃO ECOSSITÊMICA DO MILÊNIO. Ecossistemas e bem-estar humano: Estrutura para avaliação. São Paulo: SENAC, 2005.

ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R. “Capital natural, serviços ecossistêmicos e sistema econômico: rumo a uma Economia dos Ecossistemas”. In: **Texto para Discussão**. IE/UNICAMP. n. 159, maio 2009.

BRUNDTLAND. CMMAD. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 1991

CALVINO, Í. Cidades Invisíveis. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.



DAGNINO, Ricardo de Sampaio. Riscos Ambientais da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Pedras – Campinas. Tese. Mestrado. **Instituto Agrônomo de Campinas**. Campinas, SP. 2007. Disponível em www.iac.sp.gov.br/ProjAnhumas

DEGANI, Clarisse M.; CARDOSO, Francisco F. A sustentabilidade ao longo do ciclo de vida do edifício: a importância da etapa do projeto arquitetônico. NUTAU, 2002.

DEMANTOVA, G. Redes Técnicas Ambientais: diversidade e conexão entre pessoas e Lugares. Tese (doutorado). **Universidade Estadual de Campinas**, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, 2009.

DEMANTOVA. G.; RUTKOWSKI, E. A sustentabilidade urbana: simbiose necessária entre a sustentabilidade ambiental e a sustentabilidade social. Artigo publicado no **Portal Vitruvius**, 2008. – disponível em <http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arcq000/esp437.asp>

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Cidades Sustentáveis; subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira. Brasília: Consórcio Parceria 21 IBAM-ISER-REDEH, 2000

RUTKOWSKI, E. W. Desenhando a Bacia Ambiental – Subsídios para o Planejamento das Águas Doces Metropolitan(izadas). Tese (Doutorado). **Universidade de São Paulo**, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 1999.

SANCHEZ, Luis Enrique. Desengenharia- o passivo ambiental na desativação de empreendimentos industriais. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001

TORRES, Roseli B.; COSTA, M. C.; NOGUEIRA, F. P. & PEREZ Filho, A. (coord.). Recuperação ambiental, participação e poder público: uma experiência em Campinas. Relatório de Pesquisa. Disponível em www.iac.sp.gov.br/ProjAnhumas

VILLA, Simone B.; ORNSTERIN, Sheila W. Avaliação do comportamento dos usuários no espaço Habitacional: métodos e reflexões. **XI Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído**, Florianópolis, 2006.

THE ENVIRONMENTAL QUESTION IN THE FORMATION OF URBAN MANAGERS: CIVIL ENGINEERS AND CITY PLANNING ARCHITECTS

Abstract: *Professionals working in the built environment tend to treat restricted the physical infrastructure and its constituent systems - road, rail, sanitation and other services necessary for the provision of care to the population's basic needs. Learn the potential use of urban infrastructure in its entirety is a powerful tool in the strategic process of development that aims to environmental sustainability by improving the functioning of ecosystems and / or the provision of environmental services. This paper analyzes the development of compulsory subjects, Applied Ecology and Environmental Planning, in the courses of Civil Engineering and Architecture and Urbanism, respectively. They have the same program structure with different didactic development to dialogue with specific training. The content of the subjects*



was structured to stimulate thinking, to bring new knowledge and new perspectives of perception of reality for students to expand their capacity to develop projects and processes that incorporate the principles and guidelines for environmental sustainability. Throughout the course, students are encouraged to work collectively on a planning proposal and / or intervention with low environmental impact in a watershed: Rio das Pedras, Campinas / SP. The individual assessment is reading part of the cities of Italo Calvino. The chosen city is subject to environmental review and a proposal for action / intervention with low environmental impact.

Keywords: *Environmental Planning, Watershed, Calvino, Applied Ecology, Methodology*