

# APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DE ANÁLISE ECOSISTÊMICA URBANA

*Carlos Eduardo Fortes Gonzalez<sup>1</sup>*

## **Resumo**

O presente estudo interconecta a aprendizagem significativa baseada em problemas com a análise ecossistêmica urbana, metodologia de estudo do campo das Ciências Ambientais, aqui compreendida de acordo com a conceituação proposta por Genebaldo Freire Dias, Professor da Universidade Católica de Brasília, renomado especialista brasileiro na área de Educação Ambiental. Estuda-se a experiência levada a cabo pela docência em unidades curriculares que lidam com a temática sócio-ambiental, especificamente nas disciplinas de Educação Ambiental e de Desenvolvimento Sustentável, ministradas no Curso Superior de Tecnologia em Processos Ambientais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, em Curitiba. As conclusões obtidas neste trabalho apontam para a eficiência no processo de ensino e aprendizagem e a eficácia nos resultados obtidos com os estudantes universitários, pela observação de que alguns deles tornam-se engajados na causa da melhoria do meio ambiente urbano. Este trabalho descreve, exatamente, o que está em andamento na Universidade, mostrando como ideias simples podem melhorar os procedimentos educacionais para o meio ambiente, no ensino superior nacional.

**Palavras-chave:** Aprendizagem significativa baseada em problemas. Educação ambiental. Análise ecossistêmica urbana. Educação para a Sustentabilidade.

## **Abstract**

The present study interconnects the significant Problem-based Learning to problems in urban ecosystem analysis, methodology of study in the field of Environmental Sciences, here comprehended according to the concept proposed by Genebaldo Freire Dias,

---

<sup>1</sup> Mestre em Tecnologia. Professor do Departamento Acadêmico de Química & Biologia da UTFPR, Campus Curitiba / Atua no Grupo de Pesquisa em Ecologia & Desenvolvimento / E-mail: cefortes@utfpr.edu.br / Página pessoal: www.pessoal.utfpr.edu.br/cefortes.

university teacher of the Catholic University of Brasilia, renowned Brazilian specialist in the area of Environmental Education. It is studied the experience of teaching in curricular units that deal with the social and environmental subjects, especially in the courses of Environmental Education and Sustainable Development, taught for the higher degree program of Technology in Environmental Processes, from the Federal University of Technology - Paraná, in Curitiba. The conclusions obtained from this work show the efficiency in the teaching-learning process and the efficacy in the results obtained by the university students, by the observation that some of them turn engaged in the cause of improving the urban environment. This work describes exactly what's going on in the university, showing how simple ideas may improve the educational procedures for the environment in the national higher education.

**Keywords:** Problem-based learning. Environmental education. Urban ecosystem analysis. Education for sustainability.

## **1. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA BASEADA EM PROBLEMAS COMO INTERVENÇÃO NA REALIDADE E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Os estudantes universitários, por inerência das funções do ensino superior, devem apreciar o valor dos conceitos escolares para analisar, compreender e tomar decisões sobre a realidade de entorno (WISKE, 1998). Esta postura pode produzir uma aprendizagem significativa, desde que os processos didáticos do ensino terciário sejam bem conduzidos pelos docentes. A ocorrência da aprendizagem depende do caráter significativo dos objetos em questão, o que exige que seja vista como a compreensão de significados, relacionando-se às experiências anteriores e vivências pessoais dos alunos (PERRENOUD, 1999). Por isso, a formulação de problemas desafiantes e de interesse - aprendizagem baseada em problemas - (DUCH, 2008) pode incentivar o aprender mais, o estabelecimento de diferentes tipos de relações entre fatos, objetos, acontecimentos, noções e conceitos, desencadeando modificações de comportamentos e contribuindo para a utilização do que é aprendido, em diferentes situações.

Para que os conhecimentos escolares contribuam para a formação do cidadão e incorporem-se como metodologias, como recursos aos quais os alunos recorram para resolver exitosamente problemáticas diversas, que se apresentem a eles nas mais distintas situações, e não somente num instante pontual de uma aula, a aprendizagem deve desenvolver-se num processo de negociação de significados. Assim, a aula deve tornar-se um fórum de debate e negociação de concepções e

representações da realidade, um espaço de conhecimento compartilhado no qual os alunos sejam vistos como indivíduos capazes de construir, modificar e integrar idéias, tendo a oportunidade de interagir com outras pessoas, com objetos e situações que exijam envolvimento, dispondo de tempo para pensar e refletir acerca de seus procedimentos, de suas aprendizagens, dos problemas que têm que superar (SACRISTÁN, 1998). A comunicação define a situação que vai dar sentido às mensagens trocadas e, portanto, não consiste apenas na transmissão de idéias e fatos, mas, principalmente, em oferecer novas formas de ver essas idéias, de lidar com diferenças e ritmos individuais, de pensar e relacionar as informações recebidas de modo a construir significados. Os alunos devem participar da aula trazendo tanto seus conhecimentos e concepções quanto seus interesses, preocupações e desejos para sentirem-se envolvidos num processo vivo, no qual os jogos de interações, conquistas e concessões provoquem o enriquecimento de todos (SMOLE, 2008).

Neste contexto, é inegável a importância da intervenção e mediação do professor e a troca com os pares, para que cada um vá realizando tarefas e resolvendo problemas que criem condições para desenvolverem competências e conhecimentos. Nesse aspecto, a linguagem adquire papel fundamental, por ser instrumento básico de intercâmbio entre pessoas, tornando possível a aprendizagem em colaboração. A ideia de um aluno, quando colocada em evidência, provoca uma reação nos demais, formando uma teia de interações e permitindo que diferentes inteligências se mobilizem durante a discussão (SMOLE, 2008).

Fixando-se, como ponto inicial, as imensuráveis possibilidades da aprendizagem significativa por aprendizagem baseada em problemas, explicada nos parágrafos acima, educadores ambientais poderão perceber que estão diante de uma das tão procuradas metodologias para as tão mencionadas (mas tão difíceis de elaborar) aulas práticas de Educação Ambiental. A Educação para o Meio Ambiente deve primar exatamente pelas mudanças de comportamento, na direção de atitudes ambientalmente corretas para que, no cômputo global, a Terra tenha condições de manter o curso natural da biodiversidade sem grandes interferências antrópicas, de modo a possibilitar o tão mencionado desenvolvimento sustentável. Como tais objetivos são bastante pragmáticos, não podem estar limitados à teorização pura, tão comum na academia brasileira. Tais escopos pedagógicos (da Educação Ambiental) precisam dispor de procedimentos metodológicos intervencionistas na realidade, com expectativa de continuidade espaço-temporal (as intervenções devem durar o tempo necessário, pois estes processos educativos ambientais podem ser repassados entre as classes separadas pelo tempo, por período indefinido). Destarte, a metodologia da aprendizagem significativa baseada em problemas apresenta-se como muito adequada para as necessidades desta modalidade da Educação para a Sustentabilidade. Talvez, na verdade, seja a única metodologia de ensino-aprendizagem de campo para a Educação Ambiental. No caso em pauta – observado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - lidam-se com aulas extraclasse (atividades de campo, neste caso) que podem trazer uma

riquíssima discussão acadêmica, extremamente produtiva para a realidade cotidiana dos universitários e para o futuro profissional deles. Este assunto é explorado na seção seguinte deste ensaio.

## **2. ANÁLISE ECOSISTÊMICA URBANA POR MEIO DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA – APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS – O CASO DA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, *CAMPUS* CURITIBA**

A análise ecossistêmica urbana é uma metodologia para a melhoria ambiental contínua dos ecossistemas humanos citadinos. Consiste em observar sistemática e criticamente as condições ambientais do meio urbano para registrá-las, estudá-las e projetar administrativa, técnica e cientificamente soluções de melhora para o quadro apresentado, no que tange aos diversos indicadores sócio-ambientais (DIAS, 2003).

Assim, a metodologia supracitada interessa diretamente a órgãos públicos relacionados ao ambiente e desenvolvimento urbano, bem como a gestores ambientais, às Universidades que tenham cursos ou outras iniciativas relacionadas à temática, e outras instituições ou atores sociais envolvidos ou engajados de alguma forma às preocupações com os ambientes urbanos. Considerando-se que a maioria da população mundial hoje vive nas cidades, o assunto em tela assume grande importância social e ambiental, necessitando assim ser mais profundamente estudado na academia e em outros fóruns sociais apropriados. Uma forma de investigá-lo mais intensamente, e com resultados efetivos, é com o processo metodológico da aprendizagem baseada em problemas, uma das vertentes da aprendizagem significativa.

Esta atividade didática vem sendo desenvolvida regularmente em um par de unidades curriculares (*Fundamentos do Desenvolvimento Sustentável e Educação Ambiental*) do Curso Superior de Tecnologia em Processos Ambientais do DAQBI (Departamento Acadêmico de Química & Biologia da UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná) com resultados proveitosos. Passo a descrever aqui os resultados observáveis a partir das discussões havidas em classe, com o intuito de comprovar a eficácia da aprendizagem significativa baseada em problemas para a área de ensino de estudos sócio-ambientais. Para tanto, primeiramente descreve-se como a atividade de campo é procedida, e na seqüência, como se organiza a discussão em classe.

A atividade de campo tem lugar após a explanação teórica do que é a análise ecossistêmica urbana – Se usa um texto referencial elaborado pelo autor deste ensaio (reproduzido no anexo ao final) que é utilizado para este efeito

(GONZALEZ, 1995). É realizada pelos estudantes, que são encaminhados à tarefa extraclasse de posicionarem-se como observadores, em ambientes pré-determinados, nas dependências da UTFPR - Campus Curitiba, com o escopo de averiguar e registrar todas as condições ambientais possíveis, sob a totalidade dos aspectos positivos (no sentido de adequação) ou negativos (inadequados, devem ser melhorados).

Por exemplo, existe um espaço tradicionalmente denominado pelos alunos de “queijinhos” (uma alusão aos bancos amarelos de concreto, dispostos na sua maior parte, na parte mais arborizada do *Campus*). Chamemos esta parte mais arborizada de bosque da UTFPR - embora não seja propriamente um bosque, pois as árvores estão dispostas em canteiros separados. Neste “bosque”, os alunos apontaram, por exemplo, a ausência de recipientes para o lixo, e como resultado deste apontamento, em sala de aula, discutiu-se da viabilidade e dos encaminhamentos necessários para a realização desta necessidade levantada naquele local (*atualmente há cestos coletores para a separação dos rejeitos*).

Outra exemplificação deriva da observação de que em alguns pisos da instituição, inclusive rampas inclinadas e em dias chuvosos, verificou-se a ocorrência de acidentes como quedas em função do chão escorregadio. Em debate posterior em classe, sugeriu-se a aplicação de materiais antiderrapantes para evitar quedas (*em alguns pisos tais instalações foram efetivadas*).

Algumas partes do *Campus*, que se situa em uma quadra na região central de Curitiba, não dispunham de cobertura para a chuva. Foi aventada pelos alunos a possibilidade de se cobrir estas áreas, uma vez que a fixação das coberturas seria facilitada pelo fato de os prédios serem muito próximos uns dos outros (*nos últimos anos, aumentou a área coberta da instituição*).

Em vários outros ambientes institucionais, percebeu-se que não havia recipientes para a coleta seletiva de resíduos sólidos. Foi debatido em sala a respeito do por que desta situação, em uma instituição que afirma dispor de um sistema de gerenciamento de resíduos. Encaminhou-se a sugestão de que a Universidade providenciasse os cestos coletores para a segregação de resíduos (*hoje, grande parte dos ambientes da UTFPR tem recipientes coletores para a coleta seletiva de lixo*).

Repetidas vezes, vários grupos de universitários citaram as pequenas taxas de arborização, ou a disponibilidade de canteiros e vasos de plantas nos diversos espaços da Universidade. Como sugestão de melhoria ambiental, indicaram a providência de mais espaços destinados à arborização ou a reposição de vegetação, mesmo que em canteiros ou vasos nos ambientes em que não há solo exposto. Salienta-se que praticamente a totalidade da área do *Campus* é impermeabilizada, pois se trata de uma das mais antigas instituições de ensino do país, em uma área central da capital paranaense, construída e constantemente ampliada no espaço exíguo de uma quadra, em um período histórico em que não havia as legislações ambientais e / ou de ocupação do solo urbano com a rigorosidade de hoje. *De todo*

*modo, a atenção com a arborização e vegetação dos ambientes melhorou sensivelmente nos últimos tempos.*

Como era esperado, nem todas as considerações levantadas pelos estudantes foram levadas a cabo, por questões várias, como adequação, pertinência, viabilidade tecnológica, econômica, burocrática, cultura institucional, etc. Imperioso ressaltar aqui que os encaminhamentos eram espontâneos dos alunos, pois a instituição contava com uma *caixa de sugestões (uma urna que era disponibilizada em espaços públicos dos pátios internos da Universidade, com rodízio em vários pontos específicos para capturar o máximo de sugestões advindas da comunidade interna e/ou externa da instituição. Caiu em desuso há algum tempo atrás. Hoje existe uma Ouvidoria, mas receio que não surta o mesmo efeito da antiga caixa, pois aquela estava exposta à lembrança pública continuada, enquanto a Ouvidoria exige uma postura mais ativa por parte dos interessados, já que o indivíduo precisa procurá-la para expor as suas idéias).*

Sem a pretensão de limitar a criatividade resultante dos debates, enfatiza-se que o professor também expressa a sua opinião em função das conclusões alcançadas pelos acadêmicos. Estas observações professorais não constituem, de forma alguma, exercício de censura, mas sim a obrigação profissional (em função do maior conhecimento do docente sobre as temáticas sócio-ambientais) de alertar para impossibilidades ou inadequações em sugestões improcedentes. Às vezes – e isto é salutar para o exercício acadêmico, apesar de não ser esta a impressão dos alunos por ocasião destas ocorrências – não há consenso entre as partes envolvidas no debate, de modo que não se chega a conclusões sobre o que deve ser feito em certos casos. Há casos, por exemplo, em que os efeitos das sugestões apontadas poderiam resultar em efeitos colaterais imprevisíveis, e por esta razão se define em sala que o objeto de discussão necessita de estudos posteriores para maior precisão nas aproximações a serem feitas. De qualquer maneira, inexistem cerceamentos nas ações tomadas pelos estudantes, pois a submissão à caixa de sugestões era livre, espontânea e secreta, pela simples iniciativa de qualquer pessoa poder escrever uma mensagem e depositá-la na urna.

### **3. CONSIDERAÇÕES INDICATIVAS**

É evidente a ligação imediata entre a *“aprendizagem baseada em problemas como metodologia para a aprendizagem significativa”* e as *“questões ambientais, que motivam os estudos ambientais”*. Exatamente por causa dos impactos ambientais em curso, nas sociedades contemporâneas, é que se enfoca hoje, de modo tão intensivo nos meios acadêmicos, a Educação Ambiental, a Gestão Ambiental e o Desenvolvimento Sustentável. É conhecido o lema do ativismo ambiental *“pensar globalmente, agir localmente”*. A aprendizagem significativa funda condições para que os universitários, a partir da própria realidade *local*,

estudem e busquem soluções para os problemas ambientais por eles evocados no exercício de percepção que é a análise ecossistêmica urbana. Estas ações vão em encontro ao *global*, na medida em que esta proposta de ensino for incorporada em outras instituições de ensino superior nacional e internacional, na esfera das Ciências Ambientais e Sociais. De uma dependência universitária, no centro de Curitiba, tal proposta pode irradiar para a própria capital e por extensão, para o Estado, para a nação e para o mundo, nos países onde tal democracia, no processo de ensino e aprendizagem, ainda não se verifica.

Sem dúvida, a aprendizagem baseada em problemas é a democratização da relação professor-aluno, e representa um inestimável valor à qualidade do ensino e aprendizagem mundiais, notoriamente para as Ciências Ambientais, área do conhecimento decisiva para a continuidade da biosfera e da espécie humana sobre o planeta. Como indicações de efetividade à Educação Ambiental, através da aprendizagem significativa, recomenda-se a necessidade de divulgar esta metodologia de “*Educação Ambiental pela Análise ecossistêmica urbana*” através da “*Aprendizagem Significativa por aprendizagem baseada em problemas*”. Uma primeira iniciativa nesta direção reside na publicação deste artigo em eventos como este *Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa*.

A maior difusão da *Aprendizagem Significativa por aprendizagem baseada em problemas* como metodologia, é extremamente relevante na *área de estudos sócio-ambientais*. Para tanto, novos estudos devem ser efetuados, tendo-se como temática a intersecção entre *Problem-Based Learning (PBL)* e *Estudos Sócio-Ambientais*, e tais investigações devem buscar objetiva e explicitamente a maior interação entre PBL e as problemáticas ambientais e sociais, para solucionar parte do problema de como realizar aprendizagem significativa relacionada aos estudos sócio-ambientais.

O estudo de como a *Aprendizagem Significativa por aprendizagem baseada em problemas* pode ser implementado nas unidades curriculares pertinentes à Educação Ambiental ou às Ciências Ambientais de modo efetivo e permanente. O modelo apresentado neste trabalho, e vigente na UTFPR *Campus* Curitiba, é apenas uma pequena amostra do potencial da *aprendizagem baseada em problemas* para o campo de estudos ambientais e sociais.

Fomentar a criação de grupos de trabalho e de pesquisa em instituições correlacionadas a estas questões e com interesses em estudar as interações promovidas no presente estudo. Na UTFPR a idéia ainda é incipiente, pois há apenas um professor pesquisador envolvido com este campo da Educação, e não de forma direta (no sentido de que há o envolvimento por parte do referido docente com atividades que pertencem à *Aprendizagem Baseada em Problemas*, mas não de forma exclusiva, sendo a PBL um dos interesses difusos da produção científica e acadêmica do Professor).

## REFERÊNCIAS

- DIAS, G. F. **Educação Ambiental**: Princípios e Práticas. 8ª ed. São Paulo: Editora Gaia LTDA, 2003.
- DUCH, B. **Problem-based learning**. University of Delaware, Estados Unidos. Disponível em: <<http://www.udel.edu/pbl/>>. Acesso em 30 de maio de 2008.
- GONZALEZ, C. E. F.; TONETTO, Águeda; IDE, Aurora Leiko ;; PIOVESAN, Eleni J. ; JEDYN, Gregório; BUSATO, Ivone Do Rocio Hubie; BALDESSAR, Marcos; PACHECO, Nair L. **Noções de Análise Ecosistêmica Urbana**. IN: **Apostila de Biologia para os Cursos Técnicos da UTFPR - Campus Curitiba**. 1995.
- PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens - entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- SACRISTÁN, J. G. e PÉREZ GÓMEZ, A.I. **Compreender e transformar o ensino**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- SMOLE, K. C. S. **Aprendizagem significativa**: O lugar do conhecimento e da inteligência Disponível em: <<http://www.fe.unb.br/pie/zAPRENDIZAGEM%20SIGNIFICATIVA.htm>>. Acesso em 30 de maio de 2008.
- WISKE, M. S. (org.). **La enseñanza para la comprensión**: vinculación entre la investigación y la práctica. Barcelona: Paidós Educador, 1998.

**Anexo – Texto introdutório, constante da apostila de Biologia para os Cursos Técnicos da UTFPR - Campus Curitiba, intitulado “Noções de Análise Ecosistêmica Urbana” (O texto aqui anexado é para efeito de introdução teórica, não contendo as instruções para a atividade prática de Análise Ecosistêmica Urbana que se segue à aula teórica).**

## NOÇÕES DE ANÁLISE ECOSISTÊMICA URBANA

Os ecossistemas onde vive o *Homo Sapiens* foram sendo progressivamente modificados, paralelamente à evolução humana. Na medida em que nossa espécie se diferenciou das demais, por sua capacidade adaptativa e inteligência, intensificaram-se os problemas ambientais, isto é, iniciou-se um processo de degradação da biosfera. Isto ocorreu porque a inteligência humana por si só não é uma garantia de sobrevivência das espécies vivas (nem mesmo da nossa própria espécie), visto que esta inteligência não está comprometida com a manutenção da vida sobre a Terra.

Tudo começou no processo de humanização, a cerca de um milhão de anos atrás. Estes primeiros ancestrais humanóides não prejudicaram a natureza, pois viveram em condições de igualdade adaptativa com outras espécies animais. Mas, o grupo dos hominídeos evoluiu, devido a, principalmente, seu caráter social durante um processo chamado humanização. O homem dominou seu entorno, de tal forma que os elementos naturais foram transformados de acordo com sua



necessidade (utensílios de pedra, madeira, ossos, etc.). Mais tarde, iniciaram processos de modificação das paisagens naturais (apropriação de técnica rústica de plantio, de domesticação de animais, construção de aldeias, etc.). Com o passar do tempo, chegamos ao atual momento da História Contemporânea, quando o homem já visitou a Lua, planeja viajar para Marte, começa a dominar as tecnologias de modificação e criação de novas espécies vivas (engenharia genética), mapeou o genoma humano e encontra-se no auge das Artes e das Ciências...

Entretanto, o homem caminha por uma vereda muito estreita e perigosa: a da própria extinção (própria e de tantas outras espécies). O limite entre o nosso progresso e a nossa destruição é muito tênue. Ao que se sabe uma única espécie é capaz de uma ação tão globalizada e tão nociva: o *Homo Sapiens*. Por outro lado, a satisfação das necessidades deste animal racional e social implica em cuidados especiais, principalmente com o seu habitat: as cidades. É devido a esta problemática que surge, na atualidade, este ramo das Ciências Ambientais chamado de Análise Ecossistêmica Urbana, que tem por objetivo estudar, minuciosamente, os ecossistemas urbanos, para viabilizar o desenvolvimento sustentável (entendido como aquele que se mantém em um nível constante, sem a necessidade de crescente exploração dos recursos naturais). É claro que isto implica em uma série de medidas, como por exemplo, a reciclagem do lixo, o uso racional dos meios de transporte, o planejamento urbano, o controle da natalidade, a otimização da produção de alimentos em áreas definidas, o zoneamento municipal, o desenvolvimento da pesquisa em direção aos produtos biodegradáveis, atóxicos e não poluentes, sob nenhuma forma, mudanças e cumprimentos da legislação de proteção ambiental, Educação Ambiental, etc.