

VIII-091 - SABERES SOBRE SUSTENTABILIDADE DE ALUNOS INGRESSANTES DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

Aldo Rogers de Oliveira Júnior⁽¹⁾

Químico pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Mestrando em Engenharia Civil na Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo pela FEC/UNICAMP. Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.

Emília Wanda Rutkowski⁽¹⁾

Bióloga pela UFMG. Mestra em Limnologia pela Universidade de Stirling-Escócia. Doutora em Arquitetura pela FAU/USP. Professora da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas – FEC/UNICAMP.

Ana Maria Reis de Goes Monteiro⁽¹⁾

Arquiteta e urbanista pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Mestra em Urbanismo pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Doutora pela Universidade Estadual de Campinas. Professora da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas – FEC/UNICAMP.

Ana Elisa Spaolonzi Queiroz Assis⁽¹⁾

Pedagoga pela Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. Bacharel em direito e ciências sociais pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Mestre em educação pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Doutora pela Universidade Estadual de Campinas. Doutora em educação pela Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. Professora da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas.

Endereço⁽¹⁾: Laboratório FLUXUS – FEC/Unicamp Rua Saturnino de Brito, 224 – Cidade Universitária Zeferino Vaz - Campinas – São Paulo - CEP: 13083-889 - País - Tel: +55 (19) 3521--2992 - Fax: +55 (19) 3521-2305 - e-mail: arogers@gmail.com

RESUMO

O artigo se propõe a discutir as proposições dos alunos ingressantes em graduação em engenharia civil do termo “sustentabilidade”. Em um contexto em que os temas ambientais estão em voga e que a educação ambiental deve ser um tema transversal a todas as disciplinas, o ensino de engenharia deveria proporcionar reflexão sobre os temas. Assumimos aqui premissas de Morin (1999), de que devemos ter uma abordagem inter-poli-transdisciplinar, pois a mesma nos leva a entender os problemas complexos das sociedades contemporâneas e as de Freire (1996) que além de reforçar o papel dos protagonistas no ensino (alunos e professores) parte da premissa que o saber do educando é parte importante do processo de aprendizagem e que deve ser valorizado pelo professor. Na sequência, utilizaremos a metodologia proposta por Weber et alli (2014) e iremos comparar os resultados obtidos com os publicados, procurando estabelecer relações entre eles.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade, avaliação, alunos ingressantes em engenharia, ensino de engenharia, desenvolvimento sustentável.

INTRODUÇÃO

O saber do educando é, segundo Freire (1996), fundamental para a construção de novos conceitos e saberes. Considerando essa ideia como válida, o professor deve não só propor atividades visando transmitir conteúdo para os alunos, mas baseando-se nos saberes dos alunos gerar novos significados através destes últimos. Essa valorização do saber do educando gera uma melhor interação entre o professor e o aluno, com uma ressignificação tanto dos conceitos, como também da própria relação de ensino-aprendizagem. A pergunta, antes da afirmação, gera a reflexão (novo saber). Se quisermos alunos que realmente pensam nas complexas soluções requeridas no mundo contemporâneo e que a engenharia se proponha a solucioná-las, devemos levar em consideração todo o processo de questionamento-reflexão-novo saber.

Morin (1999) questiona os saberes que são relevantes à aprendizagem e afirma ser necessário uma abordagem diferente da de tópicos de conteúdo (muitas vezes vista nas salas de aula de engenharia, que preza pelo estudo

de conteúdo específico, muitas vezes descontextualizado de outros conteúdos e de outras disciplinas que formam o currículo escolar do engenheiro. Repensar como se correlacionam os diversos conteúdos e contextos faz-se cada vez mais necessário, ainda mais com o crescimento inerente da complexidade dos problemas que cercam o engenheiro na sociedade contemporânea. Antigamente, fazer uma ponte sobre um rio poderia ser resumido apenas a um problema de cálculo estrutural. Mas na sociedade contemporânea, deve-se fazer parte não apenas as variáveis das soluções técnicas, mas também sócio-ambientais. A sustentabilidade e toda a sua complexidade não podem ser deixadas de lado, podendo elas mesmas se tornarem um problema maior ainda do que apenas técnico.

Assim, a avaliação dos saberes dos alunos e a sua reflexão se torna chave para soluções que envolvam não apenas o aspecto prático e imediato, mas também variáveis que antigamente podiam se julgar subjetivas e que, no médio e longo prazo podem fazer toda a diferença exatamente no que tange a sustentabilidade, tanto da construção, como do seu entorno.

SABERES SOBRE SUSTENTABILIDADE

Segundo Pinto Coelho e Araújo (2011), o conceito de sustentabilidade, no seu sentido constitucional, não pode ser reduzido ao discurso ambientalista nem ao desenvolvimentista. Ele deve ser plurilateral e sistêmico. Um problema decorrente disto é a multiplicidade de interpretações de conceitos que são associados de forma ao senso comum suplantando o conhecimento técnico daquilo que realmente se trata a sustentabilidade. Fato esse que também se torna grave problema para a educação ambiental, seus educadores e estudantes. Em vista do exposto, devemos ter claro o conceito de sustentabilidade ao qual estamos nos referindo. A própria política nacional de educação ambiental, de 1999 (BRASIL, 1999), não define propriamente os termos de sustentabilidade a serem utilizados na educação ambiental no Brasil. Em termos jurídicos, apenas o decreto que institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública (BRASIL, 2012), que coloca em seu artigo 4º as diretrizes de sustentabilidade como sendo:

- I – menor impacto sobre recursos naturais como flora, fauna, ar, solo e água;
- II – preferência para materiais, tecnologias e matérias-primas de origem local;
- III – maior eficiência na utilização de recursos naturais como água e energia;
- IV – maior geração de empregos, preferencialmente com mão de obra local;
- V – maior vida útil e menor custo de manutenção do bem e da obra;
- VI – uso de inovações que reduzam a pressão sobre recursos naturais; e
- VII – origem ambientalmente regular dos recursos naturais utilizados nos bens, serviços e obras.

Enquanto isso, a UNESCO, órgão internacional que serve de base para inúmeras entidades empresariais e governamentais, mesmo com vários documentos produzidos sobre o tema, utiliza-se muito vagamente dos termos “*sustainability*” ou “*environmental sustainability*”, focando seus esforços no termo “*sustainable development*”, que pode ser traduzido como “desenvolvimento sustentável”. Esse termo veio da uma união dos termos “*environment*” e “*development*” em uma reunião da UNESCO de 1968 e foi ratificado pelo famoso relatório Brutland – Nosso Futuro Comum, de 1987. A definição de 1987 sobre o que é desenvolvimento sustentável é: “*Development that meets the needs of the presente without compromising the ability of future generations to meet their own needs.*” que, em uma tradução livre, pode ser colocado como: o desenvolvimento que atende as necessidades atuais sem comprometer as necessidades das futuras gerações. Já aqui temos que estar atentos ao fato de estarmos traduzindo de um texto escrito originalmente no inglês, além do fato de que as traduções podem ser feitas com intuítos específicos e com ideologias específicas, como nos alerta Leal Filho (2000). Mas a própria UNESCO está ciente que os termos “*sustainability*” e “*sustainable development*” são passíveis de confusão, mesmo em inglês e para os falantes nativos dessa língua (UNESCO, 2010. p. 16).

Trazendo a sustentabilidade para o campo de ensino de engenharia, Abdul-Wahab, Abdurraheem e Hutchinson (2003) falam de como a educação ambiental nos cursos de engenharia é crítica por conta do grande alcance que os engenheiros têm em modificar o ambiente. E que um dos objetivos dessa educação ambiental nos currículos de engenharia é mostrar aos alunos que além de solucionar problemas, devemos encontrar as causas e os efeitos deles, e quais são os efeitos de tudo isso no ambiente. Apesar de muito se falar da necessidade da sustentabilidade nos cursos de engenharia (Abdul-Wahab, Abdurraheem e Hutchinson, 2003), pouco tem se

feito em nível estratégico, visando integração das visões de sustentabilidade com o perfil dos cursos de engenharia (Byrne et al, 2013). Em termos brasileiros, a política nacional de educação ambiental prevê que isso deveria ser feito de forma transversal e em todos os níveis de ensino. (BRASIL, 1999).

METODOLOGIA

A proposta neste estudo é aplicar a alunos ingressantes em engenharia civil a metodologia proposta por Weber et alli (2014) que, a partir de um conjunto de quinze (15) afirmações apresentados aos alunos, pediu avaliações do nível de concordância dos alunos, numa escala de cinco pontos (1 para *discordo plenamente* e 5 para *concordo totalmente*). Após as 15 afirmações, em sequência, foram colocadas questões com 5 alternativas cada (*a até e*) ou de *verdadeiro ou falso*, as quais eram seguidas cada uma delas de uma outra pergunta, comum a todas (quão certo você está de que escolheu a resposta correta?). As afirmações nem sempre estavam de acordo com os conceitos de sustentabilidade, como apresentados no relatório Brundtland (BRUNDTLAND, 1987). Os questionários foram originalmente aplicados antes do início de uma formação para sustentabilidade ambiental de duas semanas (*environmental sustainability*), focada no análise do ciclo de vida (LCA). Novas avaliações com as mesmas afirmações eram aplicados ao final da formação e sua média e desvio padrão foram avaliados, procurando tendências e números relevantes. Para os resultados, foi proposto um tratamento estatístico que levou em conta se as afirmações tinham erros conceituais ou não nas suas proposições e uma modelagem para inferir quais as proposições dos alunos ingressantes em graduação em engenharia civil do termo “sustentabilidade”.

Em nosso trabalho, propomos que sejam apresentadas as mesmas questões de Weber et ali (2014), aos alunos ingressantes no curso de engenharia civil (antes de qualquer formação prévia na graduação), com a diferença de que se faça mais três momentos de avaliações (ao fim do primeiro semestre, antes da disciplina específica que trata sobre sustentabilidade (oitavo semestre) e ao final do curso (décimo semestre), além das mesmas questões agora serem apresentadas traduzidas para o português. A proposta é de estudo longitudinal e que o mesmo possa servir para ajudar na avaliação interna da Faculdade.

CONCLUSÕES

O trabalho encontra-se no seu refinamento teórico e em etapas de testes de tradução do questionário de Weber et alli (2014). Contudo, conseguimos detectar alguns norteadores como:

O fato de ainda existir grande desconhecimento dos temas ligados à sustentabilidade, apesar da sua grande utilização pela mídia e o empresariado em geral (UNESCO, 2011. p.16).

As traduções e vieses ideológicos podem afetar a construção do conceito de sustentabilidade, tanto dos alunos, quanto dos professores.

Também devemos lembrar o fato que, segundo Freire (1996), deveríamos ouvir os conhecimentos prévios dos alunos para construirmos os conceitos e conhecimento, com a participação dos alunos.

E com as alterações na metodologia proposta, espera-se:

Traçar um perfil do aluno ingressante em engenharia civil no que tange ao conceito de sustentabilidade.

Prover os professores da engenharia civil com os dados dos alunos ingressantes, a fim de contribuir para o planejamento das atividades de ensino-aprendizagem e de ações inter-poli-transdisciplinar, como propostas por Morin (1999).

Promover avaliações contínuas sobre o tema e novos momentos de reflexão.

Gerar um instrumento de avaliação de temas transversais de educação ambiental para o nosso curso de engenharia civil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABDUL-WAHAB, S. A.; ABDULRAHEEM, M. Y.; HUTCHINSON, M. "The need for inclusion of environmental education in undergraduate engineering curricula", *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol. 4 Iss: 2, p.126 – 137. 2003.
2. BRASIL. Lei N° 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União.
3. BRASIL. Decreto N° 7.746, de 5 de junho de 2012. Regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, para estabelecer critérios, práticas e diretrizes para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal, e institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública – CISAP. Diário Oficial da União.
4. BRUNDTLAND, G. H. Our common future. Report of the World Commission on Environment and Development [The Brundtland Report]. Oxford, UK: Oxford University Press. 1987.
5. BYRNE, E. P.; Desha, C. J.; Fitzpatrick, J. J.; Hargroves, K.; "Exploring sustainability themes in engineering accreditation and curricula", *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol. 14 Iss 4 p. 384 – 403. 2013.
6. FREIRE, Paulo. *Pedagogia Da Autonomia: Saberes Necessários À Prática Educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
7. LEAL FILHO, W. Dealing with misconceptions on the concept of sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol. 1 No. 1, 2000, pp. 9-19.
8. MORIN, Edgar. *La tête bien faite*. Paris: Le Seuil, 1999.
9. PINTO COELHO, S. O., ARAÚJO, A. F. G., A sustentabilidade como princípio constitucional sistêmico e sua relevância na efetivação inter-disciplinar da ordem constitucional econômica e social: para além do ambientalismo e do desenvolvimentismo. *Revista da Faculdade de Direito de Uberlândia*, v.39, n.1, 2011.
10. UNESCO. Education for Sustainable Development Lens: A Policy and Practice Review Tool. *Learning & Training Tools* no. 2 – 2010. p.99.
11. WEBER, Nicole R. et alli. First-Year Students' Environmental Awareness and Understanding of Environmental Sustainability through a Life Cycle Assessment Module. *Journal of Engineering Education*, January 2014, Vol. 103, No. 1, p. 154–181.