

AValiação DO ENSINO DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NOS CURSOS DE ARQUITETURA E URBANISMO DO BRASIL

Brenda Milhomem Dourado (1); Cláudia Naves David Amorim (2)

(1) Mestra, Arquiteta do Instituto Nacional do Seguro Social- INSS, brendamilhomem@yahoo.com.br

(2) Doutora, Professora do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UnB, clamorim@unb.br

Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Cx. Postal 04431, Brasília-DF, 70910-900, Tel.: (61) 3107-7440

RESUMO

A temática da sustentabilidade tem estado presente nos principais discursos da atualidade que envolvem desequilíbrios climáticos, energéticos, ambientais, econômicos, dentre outros. Nesse contexto, destaca-se a expressividade dos impactos decorrentes da construção civil que perpassam pela área de Arquitetura e Urbanismo. Tem-se verificado uma exigência cada vez maior de capacitação técnica voltada à promoção da sustentabilidade do ambiente construído, incluindo a atualização de cursos de Arquitetura e Urbanismo de modo a atender a essas novas demandas. Logo, o presente artigo é focado no ensino da sustentabilidade nos cursos de Arquitetura e Urbanismo e possui ênfase na dimensão ambiental. Primeiramente, foram identificados os cursos que apresentaram os melhores resultados no ensino da sustentabilidade a partir de três importantes eventos que abordam a temática e que possuem alcance nacional. Posteriormente foi aplicado método de análise curricular, baseado nos trabalhos do grupo EDUCATE (*Environmental Design in University Curricula and Architectural Training in Europe*), nos cursos brasileiros que apresentaram os melhores resultados no levantamento realizado, além de outros cursos de interesse para a pesquisa. Assim, foram analisados e classificados os currículos dos cursos da UFRGS, UFRN, USP e UNB com relação aos níveis de integração entre as disciplinas especializadas na sustentabilidade e a prática de projeto. Acredita-se que os resultados encontrados e dados levantados podem auxiliar em revisões voltadas ao aprimoramento do ensino da sustentabilidade em cursos de arquitetura e urbanismo no Brasil.

Palavras-chave: ensino, Arquitetura e Urbanismo, sustentabilidade, currículo.

ABSTRACT

Sustainability has been included in the most important and present discussions about climate, environment, energy and economic imbalances. In this context the Architecture and Urban Design has an expressive impact. A growing demand for technical training about sustainability building design is evident, including a restructuring of the Architecture and Urban Design courses curriculums. Therefore, this paper is focused on the sustainability taught in the Architecture and Urban Design courses, with emphasis on the environmental dimension. Firstly, were identified the courses with the best results in sustainability taught from three national important events that deal the theme. After, was applied curricula analysis method, based on curricula analysis method developed by EDUCATE group (*Environmental Design in University Curricula and Architectural Training in Europe*), in brazilian courses with the best results in sustainability taught in addition to courses of interest to the search. Soon, the curricula of UFRGS, UFRN, USP and UNB courses were analyzed and classified, and this allowed identify their level of integration between specialized discipline and design studio. The results and data listed about sustainability taught can be references to development or revision of Architecture and Urban Design courses curricula in Brazil.

Keywords: education, Architecture and Urban Design, sustainability, curricula.

1. INTRODUÇÃO

O setor da Construção Civil contribui de maneira determinante na geração de impactos ambientais em todo o mundo, tanto pelo consumo expressivo de recursos naturais quanto na produção de resíduos. Segundo Ceotto (2008) de 80% a 100% dos impactos ambientais são definidos durante a idealização e concepção de projeto (etapas de projeto).

O *Sustainable Environmental Design Education* – SEDE (2012) aponta que um Projeto Sustentável consiste nos princípios e práticas de arquitetura e paisagem que protegem a qualidade ambiental e a saúde humana, visando reduzir os impactos ambientais resultantes de alterações físicas dos edifícios e paisagens, melhorando o ciclo de vida dos investimentos naturais, humanos e financeiros.

Desta forma, entende-se que os profissionais de Arquitetura e Urbanismo podem e devem trabalhar de forma mais consciente, tendo como uma de suas prioridades o atendimento dos quesitos de sustentabilidade pertinentes a cada projeto, colaborando assim com construções menos impactantes ao meio ambiente. A atuação do arquiteto, por sua vez, é reflexo de toda a bagagem que o mesmo adquiriu em sua formação acadêmica e, posteriormente, em sua experiência profissional, além de influências sociais, culturais, etc. Contudo, a formação acadêmica destaca-se por aportar o conhecimento teórico e técnico essencial para subsidiar o crescimento e aprimoramento do profissional de acordo com princípios correlatos à profissão.

De acordo com a publicação das Nações Unidas, *Guidelines on Education Policy for Sustainable Built Environments* (UNEP, 2010), as universidades estão numa posição privilegiada para desenvolver estratégias para a sustentabilidade através da pesquisa e do ensino.

Nas novas diretrizes curriculares do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo (MEC, 2010) verifica-se que a temática da sustentabilidade já tem sua importância reconhecida e foi abordada tanto nas “ações pedagógicas” quanto no “perfil profissional”. Porém, as diretrizes curriculares deixam em aberto a forma de inserção da temática da sustentabilidade nos currículos das escolas e sua aplicação fica subordinada ao projeto político pedagógico de cada uma.

O EDUCATE (2012a), grupo formado por pesquisadores de importantes universidades de todo mundo com o objetivo de orientar a abordagem da sustentabilidade como prioridade na formação dos arquitetos, aponta que o currículo deve promover uma abordagem da sustentabilidade de forma integrada entre as diferentes disciplinas, entre as várias partes do curso e entre os professores que nele atuam, para o alcance das metas da sustentabilidade.

O presente artigo apresenta parte dos resultados de uma dissertação de mestrado (DOURADO, 2015) que abordou o ensino da sustentabilidade considerando um número maior de variáveis e, por isso, disponibiliza as informações aqui apresentadas de forma mais detalhada por meio de dados, planilhas, diagramas e gráficos mais completos.

Logo, este artigo apresenta uma avaliação do ensino da sustentabilidade em cursos de Arquitetura e Urbanismo no Brasil, com o objetivo de subsidiar reflexões junto às escolas a respeito dos seus respectivos currículos, conforme as experiências positivas identificadas e contribuir, a médio e longo prazo, com uma formação acadêmica mais voltada à sustentabilidade.

2. OBJETIVO

O objetivo do artigo é apresentar os resultados de um estudo que identifica características curriculares que podem interferir na qualidade do ensino da sustentabilidade em cursos de Arquitetura e Urbanismo no Brasil.

3. MÉTODO

O método adotado neste trabalho baseia-se nas seguintes etapas:

1. Seleção de cursos brasileiros com destaque no ensino da sustentabilidade.
2. Levantamento dos projetos político pedagógicos dos cursos (incluindo currículos) e planos de ensino (ementas, objetivos, conteúdos, métodos, avaliação) e envio de questionários aos professores.
3. Sistematização dos dados para possibilitar a análise das informações.
4. Classificação de currículos e avaliação dos resultados.

3.1. Seleção dos cursos com destaque no ensino da sustentabilidade

O caminho escolhido para identificar potenciais no ensino da sustentabilidade foi encontrar diferenciais no ensino por meio da análise dos currículos dos cursos que se destacaram no ensino da temática no Brasil.

Portanto, foram escolhidas duas bienais de grande importância no contexto nacional com relação à sustentabilidade, Bienal José Miguel Aroztegui e Bienal de Sustentabilidade José Lutzenberger; e também

verificado o desempenho dos alunos de Arquitetura e Urbanismo por meio do Enade 2011, considerando as questões da prova voltadas à sustentabilidade. Explica-se que o Enade do ano de 2011 foi escolhido como referência por apresentar os resultados mais recentes disponibilizados pelo Enade. Todos os eventos citados foram escolhidos por agregar características de abrangência, confiabilidade, especialidade e temporalidade.

O critério utilizado para a seleção dos cursos foi a escolha das escolas que ficaram melhor colocadas, concomitantemente, em pelo menos dois dos três eventos considerados. Entende-se que por meio destes eventos verifica-se tanto o domínio teórico dos conteúdos, através das questões do Enade 2011 pertinentes à sustentabilidade, como a capacidade de aplicação dos conhecimentos na prática projetual, através dos projetos apresentados nas bienais. A seguir, relacionam-se as principais considerações dos eventos citados.

3.1.1 Bienal José Miguel Aroztegui

A Bienal J. M. A. - Concurso Estudantil Latino-Americano de Arquitetura Bioclimática acontece sempre nos anos ímpares, desde 1999. O objetivo é “promover e incentivar a incorporação das técnicas bioclimáticas na construção do habitat humano, visando otimizar sua qualidade ambiental e sua eficiência energética por meio do uso privilegiado de recursos naturais renováveis” (BIENAL AROZTEGUI, 1999).

A Tabela 1 a seguir apresenta os cursos com maior número de trabalhos selecionados na Bienal (dentre trabalhos premiados, menções honrosas e trabalhos selecionados para a mostra itinerante) durante as 7 edições, em ordem decrescente, listando somente os que se apresentaram acima da média das demais (acima de 3 prêmios):

Tabela 1 - Cursos que se destacaram na Bienal Miguel Aroztegui.

Cursos brasileiros de Arquitetura e Urbanismo	Número de prêmios	Edição da bienal
USP	7	1999, 2005, 2007, 2009
UFSC	5	2001, 2003, 2007, 2011
UFRN	4	2009, 2011
UFU	4	todos 2009
UnB	4	2005, 2007, 2009
UFBA	4	2001, 2005, 2009

3.1.2 Bienal de Sustentabilidade José Lutzenberger

De acordo com a ANTAC (2012) a Bienal José Lutzenberger tem como objetivo promover e incentivar a incorporação de produtos, processos e técnicas sustentáveis na produção do Ambiente Construído.

A Tabela 2 a seguir apresenta os cursos com maior número de trabalhos nas 3 edições da bienal, em ordem decrescente, listando somente os que se apresentaram acima da média das demais (acima de 1 prêmio):

Tabela 2 - Cursos que se destacaram na Bienal José Lutzenberger.

Cursos brasileiros de Arquitetura e Urbanismo	Número de prêmios	Edição da bienal
UCS	3	2007, 2009
UFRGS	2	2009, 2011
UFJF	2	2011

3.1.3 Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes -Enade

O Enade é um dos procedimentos de avaliação do ensino superior no Brasil. Este exame é componente curricular obrigatório e aplicado trienalmente a todos os cursos de graduação do país, para os alunos ingressantes e concluintes do curso. O exame tem como objetivos aferir o rendimento dos alunos no processo de aprendizagem com relação aos conteúdos programáticos constantes nas diretrizes curriculares, suas habilidades de ajustamento à evolução dos conhecimentos e competências para compreender temas exteriores ao âmbito específico da profissão. (INEP, 2011b)

Na prova de Arquitetura e Urbanismo do Enade 2011 o tema central foi justamente sustentabilidade, desta forma conseguimos analisar um grande número de questões e obtivemos um resultado mais representativo deste ensino. A prova específica foi composta de 30 questões de componente específico (sendo 3 discursivas) sendo que 7 questões objetivas abordaram a temática (7/27), sendo 25% da prova objetiva; e todas as 3 questões discursivas também (3/3), sendo 100% da prova discursiva.

Destaca-se que no ano de 2011 todos os estudantes concluintes dos cursos deveriam ser inscritos pela respectiva IES e realizar o exame, pois neste ano não houve processo de amostragem. Os dados do Enade 2011 contemplam os resultados da prova de mais de nove mil (9.000) alunos de cursos de Arquitetura e

Urbanismo— já descartadas as provas dos alunos que não entraram na contabilidade por alguma inconsistência, problema na prova ou cadastro - de 181 cursos de Arquitetura e Urbanismo brasileiros.

Foram utilizados os *microdados* do Enade 2011 para o desenvolvimento de uma nova análise do ensino considerando somente as questões voltadas aos conhecimentos da sustentabilidade, o que gerou novos resultados e qualificação diversa e independente da encontrada pelo Enade “geral”. Esta nova análise, denominada “*Enade-sustentabilidade*”, serviu de referência para a pesquisa desenvolvida.

3.1.3.1 *Enade-sustentabilidade*

Para que os dados coletados no Enade 2011 refletissem o desempenho dos alunos apenas nas questões que abordaram a sustentabilidade, foram necessárias algumas adequações e o recálculo das notas, buscando dois objetivos:

1. Obter uma nota que considerasse somente as questões que abordaram os temas englobados pela sustentabilidade;

2. Considerar apenas os cursos de Arquitetura e Urbanismo que tiveram uma participação representativa de seus alunos no exame, eliminando os de baixa representatividade da amostra.

Logo, o tratamento de dados do Enade 2011 seguiu as seguintes etapas:

a) Seleção das questões da prova de Arquitetura e Urbanismo que abordaram o tema da sustentabilidade - Nesta etapa, todas as questões da prova de arquitetura do Enade 2011 foram analisadas buscando identificar quais delas abordaram a sustentabilidade ambiental. O resultado desta avaliação apontou que as questões objetivas de número 15, 17, 19, 23, 26, 32 e 33, assim como todas as três questões discursivas específicas da prova (3, 4 e 5) abordaram claramente pelo menos uma das temáticas da sustentabilidade ambiental. Contudo, as questões de número 26 e 33 foram anuladas pelo concurso. Logo, restaram as demais questões para análise. As provas com suas questões, gabaritos e os microdados utilizados podem ser visualizados no portal do INEP (2011).

b) Cálculo da nota “*Enade-sustentabilidade*” – A metodologia utilizada para cálculo do conceito “*Enade-sustentabilidade*” foi a mesma adotada para o cálculo do conceito Enade (INEP, 2008), porém, utilizando-se somente as questões selecionadas sobre o tema sustentabilidade e descartando-se as demais, inclusive as de conhecimentos gerais.

Outra adequação que se tornou necessária foi com relação ao ajuste nos pesos entre as questões discursivas e objetivas, pois filtrando somente as questões que abordaram a temática da sustentabilidade para este trabalho, as questões discursivas permaneceram em mesmo número em relação à prova geral, mas houve uma redução significativa no número de questões objetivas (de 27 para 5). No cálculo original do Conceito Enade, cada questão discursiva possui um peso relativamente maior que uma objetiva (uma questão discursiva vale 59% mais que uma objetiva). Para manter essa proporção foi realizada uma distribuição ponderada dos pesos para as 3 questões discursivas e para as 5 questões objetivas consideradas na nota do “*Enade-Sustentabilidade*”, chegou-se aos pesos de 48,8% para a prova discursiva e 51,2% para a prova objetiva.

Após este ajuste, prosseguiu-se com a aplicação da metodologia de cálculo do Enade para alcance da nota do “*Enade-Sustentabilidade*”. A atribuição dos conceitos conforme as notas finais padronizadas de cada curso e a escala adotada pelo Enade se explicam da seguinte forma: Conceito **1**, para notas de 0,0 a 0,94; **2** – de 0,95 a 1,94; **3** – de 1,95 a 2,94; **4** – de 2,95 a 3,94 e; **5** – de 3,95 a 5,0 (INEP, 2008)

c) Análise da representatividade das avaliações e filtro da amostra - Foi necessário filtrar os resultados da amostra de maneira que fossem selecionados os cursos cuja representatividade dos alunos que fizeram o exame possibilitasse confiabilidade estatística. As duas primeiras colocadas no “*Enade-Sustentabilidade*” antes do filtro, por exemplo, contaram com apenas 3 (três) e 5 (cinco) alunos em suas respectivas amostras, evidenciando uma confiabilidade muito baixa da avaliação. Somando-se a isto, os dados levantados indicam que as turmas dos cursos citados eram formadas por mais de 60 alunos.

Considerando o exposto, foi calculado um ponto de corte para cada escola, denominado “amostra mínima” que consiste no número mínimo de alunos para que a nota seja considerada como estatisticamente representativa. A amostra mínima foi calculada para cada universidade a partir de uma equação de amostragem em populações finitas retirada de Triola (1999).

Para fins deste trabalho, buscando ser conservador na seleção, ou seja, só desconsiderar da amostra os cursos que apresentem discrepâncias realmente grandes entre o número de alunos ingressantes por ano e o número de alunos que fizeram a prova do Enade, adotou-se um nível de confiança de 80%.

Já para o valor do tamanho da “população” de cada curso, ou seja, o número de alunos nas turmas de arquitetura aptos a realizar o exame do Enade, foi utilizada uma estimativa com base no número de alunos

ingressantes no curso no ano de 2007 (cinco anos antes da aplicação da prova), conforme dados do “Censo da Educação Superior-2007” (INEP, 2013), subtraído de um percentual de evasão ao longo do curso. Para os valores de evasão, por sua vez, adotou-se dados do estudo “*A evasão no ensino superior brasileiro*” (Filho; et. al, 2007), que apontam que o índice médio de evasão em cursos públicos é de 12% e particulares de 26%.

Na Tabela 3 a seguir, estão elencados os cursos que se destacaram no “*Enade-sustentabilidade*” com conceito 5 (cinco), juntamente com a posição final no ranking, demonstrando os cursos que foram excluídos no filtro de amostragem mínima.

Tabela 3 - Cursos que se destacaram no “*Enade-sustentabilidade*”.

Cursos brasileiros de Arquitetura e Urbanismo	Nota Final no Enade-Sustentabilidade	Conceito Enade-Sustentabilidade	Número de alunos que fizeram o exame	Amostra mínima	Posição final
Universidade Paulista Santana de Parnaíba	5,00	5	3	22	Excluída
Universidade Paulista Sorocaba	4,90	5	5	22	Excluída
Universidade Federal do Rio Grande do Norte Natal	4,69	5	22	19	1
Instituto Superior Tupy - Ist Joinville	4,64	5	62	25	2
Universidade Federal do Rio Grande do Sul_Porto Alegre	4,57	5	96	28	3
Universidade Paulista Brasília	4,55	5	7	26	Excluída
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Bauru	4,40	5	50	20	4
Universidade Federal do Ceará Fortaleza	4,34	5	78	19	5
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense Campos dos Goytacazes	4,15	5	21	19	6
Centro Universitário Univates Lajeado	4,04	5	16	16	7
Centro Universitário da Grande Dourados	4,00	5	17	23	Excluída
Universidade Luterana do Brasil Torres	3,99	5	18	18	8
Universidade Paulista São Paulo	3,99	5	8	26	Excluída
Universidade Federal de Uberlândia Uberlândia	3,98	5	25	15	9
Universidade Estadual de Londrina Londrina	3,96	5	70	23	10

3.1.4 Seleção dos cursos

Considerando os três eventos apresentados, foram selecionados para análise os cursos de Arquitetura e Urbanismo que se destacaram em pelo menos dois dos três eventos, concomitantemente.

Logo, na Tabela 4 estão listados os cursos, em ordem alfabética, e destacados os selecionados: Universidade Federal de Uberlândia (UFU); Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Tabela 4 - Cruzamento de dados para seleção dos cursos com destaque na temática da sustentabilidade na Arquitetura e Urbanismo.

Cursos brasileiros de Arquitetura e Urbanismo	Enade-sustentabilidade	Bienal Miguel Aroztegui	Bienal José Lutzenberger
Centro Universitário Univates_UNIVATES	x		
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense_IFF	x		
Instituto Superior Tupy_IST	x		
Universidade de Brasília_UnB		x	
Universidade de Caxias do Sul_UCS			x
Universidade de São Paulo_USP		x	
Universidade Estadual de Londrina_UEL	x		
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho_UNESP	x		
Universidade Federal da Bahia_UFBA		x	
Universidade Federal de Juiz de Fora_UFJF			x
Universidade Federal de Santa Catarina_UFSC		x	
Universidade Federal de Uberlândia_UFU	x	x	
Universidade Federal do Ceará_UFC	x		
Universidade Federal do Rio Grande do Norte_UFRN	x	x	
Universidade Federal do Rio Grande do Sul_UFRGS	x		x
Universidade Luterana do Brasil_ULBRA	x		

Por fim, buscando agregar um número maior de cursos na análise, dentro da capacidade de desenvolvimento das mesmas, foram selecionados, adicionalmente, os cursos de Arquitetura e Urbanismo: da USP, pelo fato da pré-existência de alguns dados sobre o mesmo e considerando que o curso já havia sido analisado pelo EDUCATE; e da UnB, considerando que o trabalho foi desenvolvido no âmbito do Programa de Pós Graduação da FAU/UnB e havia interesse na análise deste ensino.

3.2 Levantamento dos dados necessários às análises

Após a seleção dos cinco cursos de Arquitetura e Urbanismo a serem analisados, partiu-se para o levantamento de dados do ensino ofertado. Primeiramente, foi levantada a seguinte documentação: projetos político pedagógicos dos cursos (incluindo currículos) e; planos de ensino (incluindo ementas, objetivos, conteúdos, métodos de ensino e critérios de avaliação). Esses documentos foram escolhidos porque, oficialmente, eles fazem parte do planejamento do ensino na graduação e devem apresentar o resumo das principais características do ensino ofertado, bem como, grande parte das informações de interesse para a análise do ensino da sustentabilidade ambiental nos cursos de Arquitetura e Urbanismo no Brasil. Buscou-se tais documentos nos sites das instituições e junto às coordenações e secretarias.

O segundo passo foi identificar as disciplinas que abordavam a sustentabilidade por meio da análise dos planos de ensino ou ementas da totalidade das disciplinas ofertadas nos cursos selecionados. Os temas integrantes da sustentabilidade ambiental, para efeitos da análise desenvolvida, foram pré-estabelecidos nas análises desenvolvidas pelo grupo EDUCATE e se resumem em cinco grandes campos: Desafios globais; Clima, Conforto e Energia; Qualidade de vida; Impactos e Recursos; e Desenvolvimento Urbano e Arquitetônico. Desta forma, as disciplinas que abordaram as temáticas listadas pelo EDUCATE foram definidas como “disciplinas de interesse”.

O próximo passo consistiu em levantar os contatos de e-mail dos professores das “disciplinas de interesse” e elaborar questionário para coleta de informações adicionais via correio eletrônico. Isso possibilitou o complemento e a ratificação da maioria das informações levantadas inicialmente por meio de documentação. O questionário era composto de questões objetivas com espaço para comentários adicionais para cada disciplina, onde o professor poderia apontar a relação da disciplina com as temáticas listadas como sustentabilidade ambiental, os métodos de ensino e os critérios de avaliação adotados.

3.3 Sistematização dos dados

Os dados levantados foram organizados em planilhas resumo com as seguintes informações: nome da disciplina, código; créditos, carga horária; período em que é ofertada; se obrigatória ou eletiva; se disciplina especializada / de projeto em ateliê / ou outras; módulo-tema (classificação das disciplinas por grupo temático); se a abordagem da sustentabilidade se dá de forma direta/ indireta/ ou nenhuma; se a disciplina é integrada com alguma disciplina de projeto; se a disciplina transmite os conteúdos de forma integrada/ parcialmente integrada/ ou nenhuma integração com a prática projetual na própria disciplina; resumo do conteúdo; métodos de ensino (sistematização das informações em itens pré-estabelecidos e listados no questionário) e; critérios de avaliação (sistematização das informações em itens pré-estabelecidos e listados no questionário).

A partir das planilhas organizadas com as informações coletadas sobre cada curso, foram desenvolvidos diagramas sobre a integração entre disciplinas que abordam a sustentabilidade com a prática projetual para cada currículo. Este diagrama foi baseado no modelo de diagrama desenvolvido pelo grupo EDUCATE e é uma forma compreensível e didática para representar a integração dos conteúdos teóricos da sustentabilidade com a prática projetual na análise das “disciplinas de interesse”.

Na sequência, as disciplinas foram classificadas conforme três áreas disciplinares:

- 1. Disciplinas especializadas** - disciplinas que abordam a sustentabilidade (representadas por meio de célula sólida, totalmente preenchida – preta ou cinza);
- 2. Disciplinas de projetos em ateliê** – incluem disciplinas de projeto arquitetônico, urbanístico e de planejamento urbano (representadas por célula com hachura vazada – listras diagonais e quadriculada);
- 3. Outras disciplinas** - disciplinas que abordam outros conteúdos (representadas por meio de célula vazia - branca).

Foram então desenhados os diagramas de cursos analisados contendo todas as disciplinas obrigatórias e também de disciplinas eletivas que abordam a sustentabilidade. Ficou definida a apresentação no diagrama apenas as disciplinas eletivas que correspondem ao mínimo que deve ser cursado para a conclusão do curso ou do semestre, conforme a regra de cada curso analisado (quando não há indicação de qual semestre devem

ser cursadas as eletivas, estas foram distribuídas de maneira uniforme nos últimos períodos). As disciplinas obrigatórias foram representadas com linha contínua e as disciplinas eletivas com linha pontilhada.

Os diagramas desenvolvidos incluíram, além dos elementos adotados pelo EDUTACE (2011), a identificação do tipo de abordagem da sustentabilidade (se a abordagem nas disciplinas acontece de forma direta ou indireta), o que representou uma evolução à análise desenvolvida pelo EDUCATE. A representação do nível de abordagem (se direta ou indireta) se deu por meio da distinção do preenchimento das caixas que representam os módulos disciplinares, conforme pode ser observado na legenda da Figura 1.

Definida a forma de representação das informações, passou-se à representação da integração. Por meio de questões do questionário e da documentação levantada foi possível identificar variação na forma de integração entre conteúdos teóricos da sustentabilidade e atividades práticas em projeto. Logo, a representação desta integração no diagrama foi desenvolvida conforme descrição abaixo:

1. Sem integração - a célula que representa a disciplina especializada não toca a área de projeto.
2. Parcialmente integrada - a célula da disciplina especializada perpassa a área de projeto.
3. Integrada - a célula da disciplina especializada está contida na área de projeto.

Na análise desenvolvida, diferente da realizada pelo EDUCATE, foram analisadas todas as disciplinas do currículo que abordaram a temática da sustentabilidade, inclusive disciplinas de projeto, e não apenas as disciplinas especializadas. Tal análise foi desenvolvida devido ao entendimento de que a abordagem da sustentabilidade nas demais disciplinas, além das especializadas, também contribui para o aprendizado da temática pelos alunos. Desta forma, no caso das disciplinas de projeto, as células foram representadas com hachura de listras diagonais, para as disciplinas que indicaram abordagem direta sobre sustentabilidade, e hachura quadriculada, para as disciplinas com abordagem indireta ou sem abordagem da temática.

Após a elaboração dos diagramas foram elaborados gráficos de carga horária das disciplinas obrigatórias classificadas por tipo e por período, de modo a possibilitar a visualização do peso da carga horária do tema na carga horária total do curso.

4. RESULTADOS

Foram analisados quatro cursos de Arquitetura e Urbanismo dentre os cinco selecionados, são eles: UFRN, UFRGS, USP e UnB. O curso da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, não pode ser analisado, pois apesar dos esforços, não foi possível adquirir a documentação necessária, nem nos sites da instituição e curso, nem após recorrentes contatos com a secretaria e coordenação do mesmo.

Os diagramas apresentados na Figura 1 demonstram a integração das disciplinas especializadas em sustentabilidade ambiental com o ateliê de projetos, indicando o nível de integração dos conteúdos técnicos ensinados em cada módulo com aplicações em projetos, conforme referenciado na legenda.

Apreende-se da Figura 1 e dos dados tabulados que deram origem a ela, que o curso da UFRN é o que apresenta a maior integração entre as disciplinas especializadas e atividades de projeto, estando 87% delas integradas totalmente com disciplinas de projeto. Este curso se caracteriza, principalmente, pela integração horizontal de grande parte das disciplinas em cada semestre do curso, além de possuir também a integração vertical, que corresponde ao aumento da complexidade dos temas ao longo do curso. Logo, de acordo com modelos pré-definidos pelo EDUCATE, classifica-se o currículo como *Totalmente Integrado*.

O curso da UFRGS, por sua vez, apresentou que 18% das disciplinas especializadas estão totalmente integradas com ateliê de projetos e 73% estão parcialmente integradas. A integração dos conteúdos teóricos especializados com a prática de projeto, no curso da UFRGS, se dá de forma independente em cada disciplina, ou seja, na maioria dos casos os alunos são convidados a desenvolver trabalhos práticos no domínio da própria disciplina especializada. Já o curso da USP apresentou, predominantemente, 76% das disciplinas especializadas com integração parcial com o projeto em ateliê e 10% com integração total. Da mesma forma, o curso da UnB apresenta também a predominância da integração parcial, com 85% das disciplinas nesta situação e nenhuma disciplina com integração total. Portanto, entende-se que os currículos da UFRGS, UnB e USP se classificam como Parcialmente Integrados.

Destaca-se que em análise anterior realizada pelo grupo EDUCATE (2011), o currículo da USP foi classificado como Linear/Paralelo. Contudo, naquela análise foram consideradas apenas as disciplinas de Conforto Ambiental do currículo (6 disciplinas). Nesta nova análise, consideraram-se oito disciplinas a mais do que a análise anterior (14 disciplinas), incluindo disciplinas de outras cadeias disciplinares voltadas à temática. Logo, concluiu-se que há integração com projeto em várias das disciplinas especializadas.

Observa-se nos quatro cursos analisados que a maioria das disciplinas especializadas apresentou integração com a prática de projeto, seja ela de forma parcial ou total. Apenas 15% ou menos das disciplinas

especializadas destes cursos são aplicadas sem nenhuma integração com a prática de projeto, sendo este um fator notadamente positivo e que, aparentemente, explica os bons resultados dos cursos analisados.

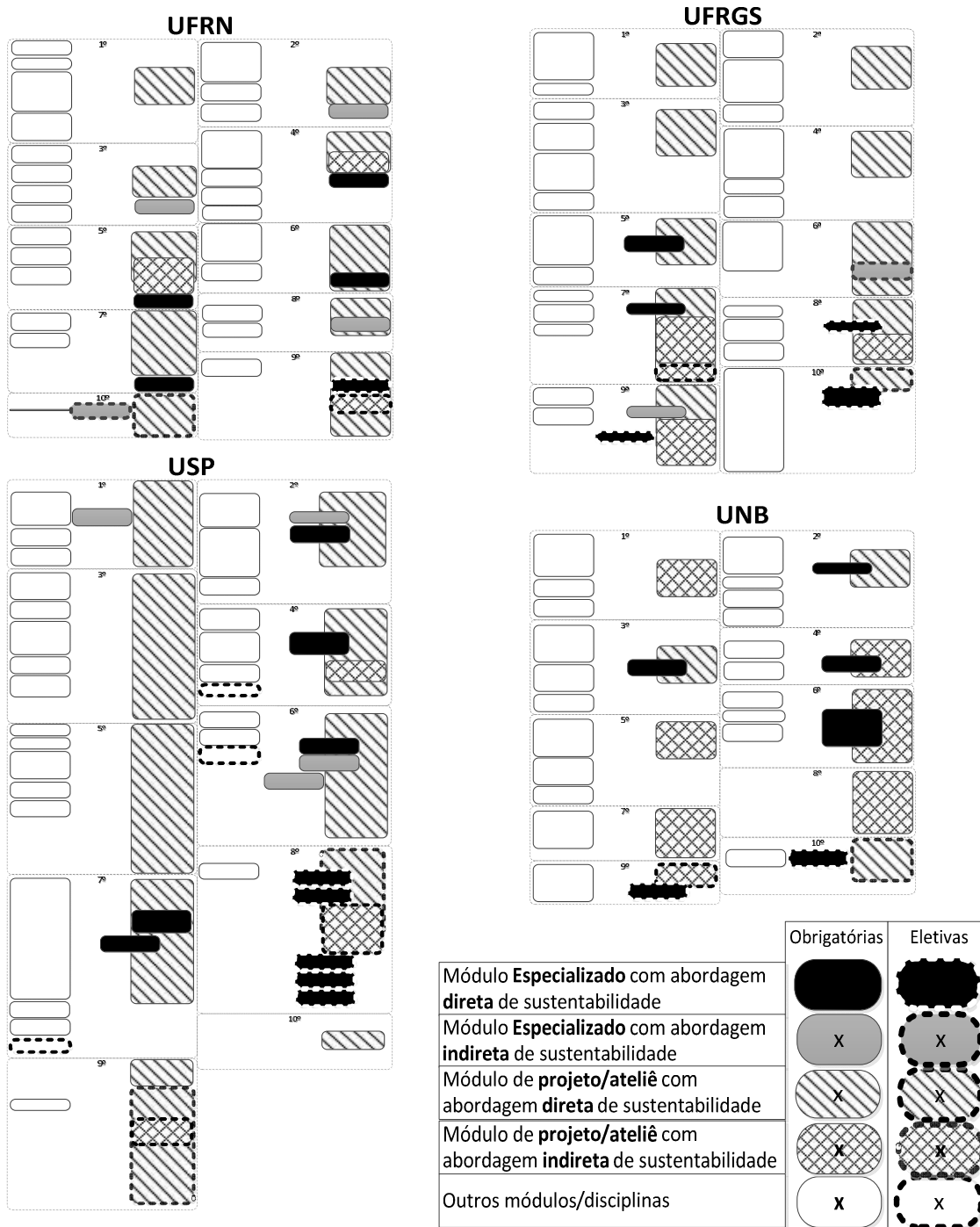


Figura 1 - Diagramas representativos da integração entre as disciplinas especializadas e a prática de projeto nos currículos dos cursos (Fonte: elaborado pela autora).

A Figura 2 apresenta a análise da carga horária de cada curso, baseados nos currículos vigentes até 2011. Neles, é possível verificar a incidência do ensino da sustentabilidade ao longo do curso (azul escuro e claro), bem como a comparação das cargas horárias totais. Com relação ao período de inserção da temática da sustentabilidade no currículo, observa-se que na USP e UnB acontece desde o 1º semestre, na UFRN desde o 4º semestre e na UFRGS a partir do 5º semestre.

Observa-se também que o curso da USP possui a maior carga horária em disciplinas especializadas obrigatórias na temática (570 h.a.) e o curso da UFRGS possui a menor carga horária (120 h. a.), inferior à metade das cargas horárias da UnB e UFRN (270 h.a), como pode ser melhor visualizado na Figura 3, onde cada barra representa a soma das cargas horárias por tipo de disciplina em todos os períodos dos cursos.

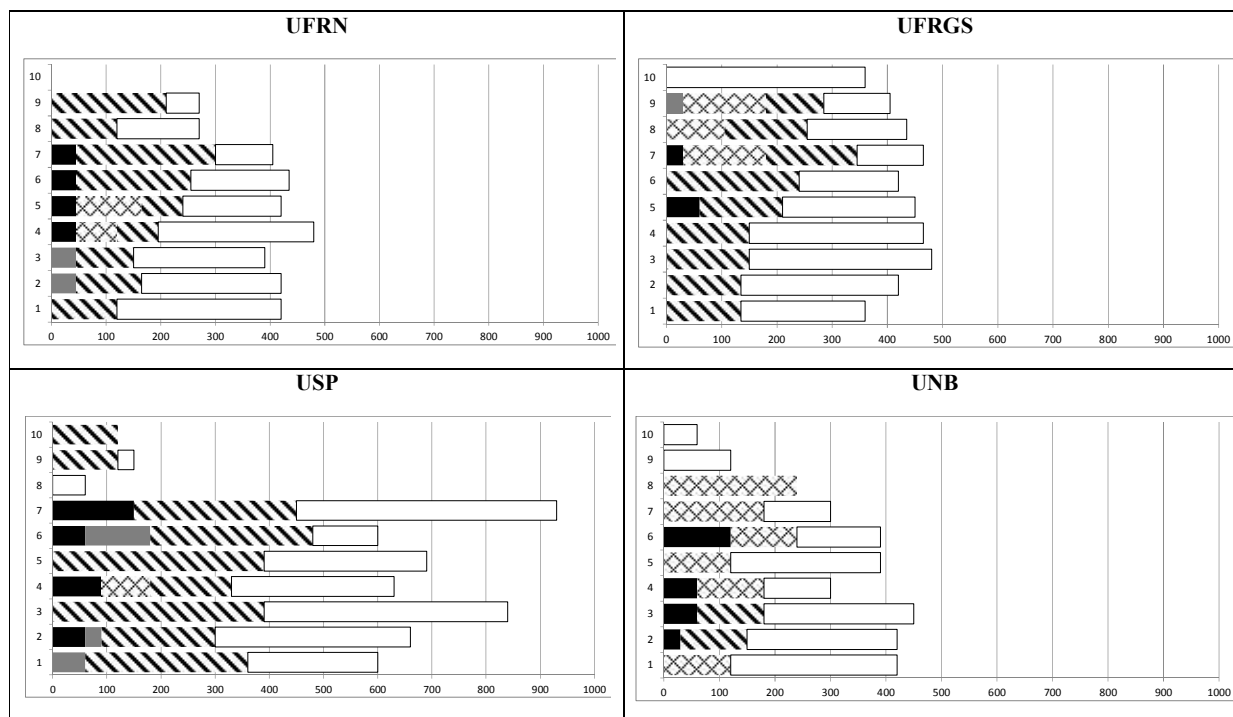


Figura 2 - Carga horária das disciplinas obrigatórias por tipo e período, em horas-aula (Fonte: elaborado pela autora).

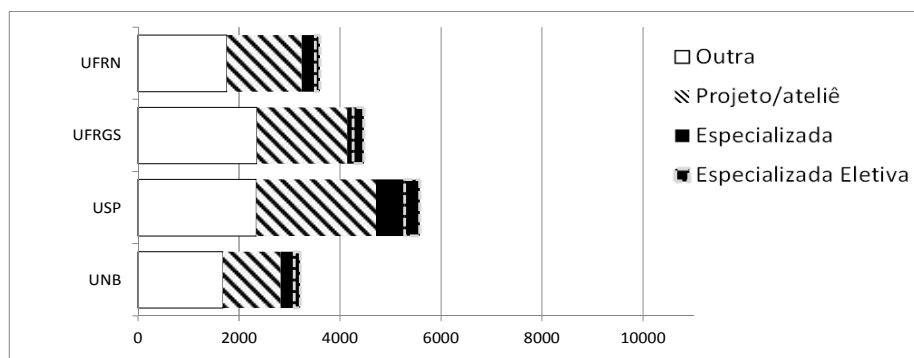


Figura 3 - Carga horária das disciplinas especializadas (obrigatórias e eletivas), por tipo, por curso (Fonte: elaborado pela autora).

Nos cursos analisados, com relação às disciplinas especializadas eletivas, foi identificada uma oferta superior a 50% da carga horária destinada às disciplinas especializadas obrigatórias. Excetua-se o curso da UFRN que apresentou porcentagem inferior, mas possui o currículo totalmente integrado e, por isso, menos flexível.

5. CONCLUSÕES

Foi possível identificar diferentes características nos currículos analisados (dos cursos que se destacaram no ensino da sustentabilidade ambiental) que demonstram que não é necessário um currículo padrão para os cursos, e sim, aproveitar as potencialidades dos mesmos para alcançar um ensino de qualidade.

Os currículos dos cursos analisados foram identificados como Totalmente Integrado (UFRN) e Parcialmente Integrados (UFRGS, USP E UnB), considerando a metodologia de análise do EDUCATE. Para ambos modelos identificados, o EDUCATE recomenda, para o aprimoramento do ensino, o aprofundamento

na temática da sustentabilidade complementando os conteúdos curriculares com seminários e workshops relacionados à temática de modo a permitir o desenvolvimento da abordagem holística, já que nos modelos identificados os conceitos de sustentabilidade estão sendo trabalhados em atividades práticas. Além disso, o EDUCATE incentiva o uso de ferramentas de “e-learning” para o ensino e acompanhamento à distância, pois esta ferramenta amplia o acesso ao conhecimento aprofundado, além de facilitar a dissolução de dúvidas durante trabalhos práticos fora do ambiente da Universidade.

A análise dos currículos incluiu: a identificação das disciplinas que abordam a temática no currículo; a identificação do tipo de disciplina que trata da temática; a identificação da profundidade na abordagem da temática em cada disciplina; a quantidade de horas aula dedicada à temática; o período de inserção da temática no currículo e sua constância; a oferta de eletivas voltadas à temática; a integração entre os conteúdos teóricos e aplicação prática; além da análise comparativa entre os currículos dos cursos analisados. Desta forma, foi possível identificar diferentes características curriculares que interferem na qualidade do ensino da sustentabilidade e que devem servir de subsídio para revisões ou elaboração de novos currículos que visem contribuir com a qualidade do ensino da sustentabilidade em cursos de Arquitetura e Urbanismo.

Considerando os resultados encontrados podemos afirmar que a qualidade do ensino ofertado depende de uma série de fatores que se somam para produzir o resultado final, desta forma, o modelo curricular e os planos de ensino influenciam nos resultados do ensino da temática.

Destacamos que o panorama geral do ensino da sustentabilidade trazido pelo cálculo do “Enade-Sustentabilidade” identificou que (excluídos os cursos sem amostra representativa, conforme Seção 3.1.3.1) apenas 40% dos cursos brasileiros apresentam desempenho equivalente ao conceito 5 ou 4, e os demais 60% apresentaram conceito 3 ou inferior. Logo, os números encontrados revelam que no Brasil os cursos de Arquitetura e Urbanismo carecem de evolução no ensino da sustentabilidade.

Por fim, destaca-se que as influências nos resultados da aprendizagem da sustentabilidade nos cursos de Arquitetura e Urbanismo podem ser inúmeras. Contudo, não foi intenção deste artigo inferir que somente o currículo e a forma de abordagem das temáticas seriam fatores determinantes para os resultados, mas entende-se que explorar tais potencialidades identificadas nos currículos podem corroborar para o alcance de uma maior qualidade neste ensino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTAC - Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Bial Sustentável José Lutzenberger (Disponível em: <http://www.antac.org.br/grupos/desenvolvimento-sustentavel> - acesso em 03/09/12) 2012.
- BIENAL MIGUEL AROZTEGUI. Concurso Estudantil Latino-Americano de Arquitetura Bioclimática (Disponível em: <http://www.arq.ufsc.br/bienal/vibienal.aspx> - acesso em: agosto 2012), 1999.
- CEOTTO, L. H. A sustentabilidade como valor estratégico para a Tishman Speyer. In: Encontro Internacional de Sustentabilidade na Construção, org. Centro de Tecnologia de Edificações. São Paulo: 2008.
- DOURADO, Brenda M. Sobre o ensino da sustentabilidade ambiental nos cursos de arquitetura e urbanismo: Avaliação e subsídios. Dissertação de Mestrado - Universidade de Brasília. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Programa de Pesquisa e Pós-Graduação, Distrito Federal, 2015.
- EDUCATE - *Environmental Design in University Curricula and Architectural Training in Europe. Framework for Curriculum Development* (Disponível em: <www.educate-sustainability.eu> acesso em 03/07/2012), 2011.
- _____. *Criteria for Professional Qualification – White Paper*. (Disponível em: <www.educate-sustainability.eu> acesso em 03/07/2012), 2012a.
- _____. *Results of Course and Curriculum Development*. (Disponível em: <www.educate-sustainability.eu> acesso em 03/07/2012), 2012b.
- INEP- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Cálculo do Conceito Enade. (Disponível em: <http://portal.inep.gov.br> - acesso em 30/08/2012), 2008.
- _____. Microdados Enade Arquitetura 2011- (Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/basica-levantamentos-microdados2011>- acesso em 30/08/2012), 2011.
- _____. Manual Enade 2011 (Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/manual-do-Enade> - acesso em 30/08/2012), 2011b;
- _____. Censo da Educação Superior - 2007 (Disponível em: <http://portal.inep.gov.br> – acesso em 30/08/2012), 2013.
- MEC. Resolução nº 2, de 17 de junho de 2010, do Ministério da Educação, 2010.
- SEDE - *Sustainable Environmental Design Education*. Site. (Disponível em: < www.calpoly.edu/~sede/home.html> acesso em 25/08/ 2012) 2012.
- TRIOLA, Mário F. Introdução à Estatística. 7ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 1999.
- UNEP - *United Nations Environment Program. Guidelines on Education Policy for Sustainable Built Environments*. (Disponível em: <http://www.unep.org/resourceefficiency/Publications/Publication/tabid/444/language/en-US/Default.aspx?BookID=4182>, acesso em: 22/08/12), 2010.