

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE ACESSIBILIDADE FÍSICA DE ESCOLAS DO ENSINO MÉDIO COMO FORMA DE ATRAIR O INTERESSE PELA GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

Nadja G S Dutra Montenegro – nadja@det.ufc.br

Juliana de Abreu e Tréz– julianatrez@gmail.com

Rutênio Sampaio – rutenio@gmail.com

Universidade Federal do Ceará

Campus do Pici, Blocos 708 e 703

Fortaleza Ceará Brasil

60455-900 – Fortaleza - Ceará

***Resumo:** Este trabalho tem por objetivo mostrar a importância da aprendizagem dos conceitos de acessibilidade universal ainda no ensino médio, com vistas à atração de novos alunos aos cursos de graduação em Engenharia, especificamente, Engenharia Civil. Esta experiência é parte de um projeto (em curso) que conta com o apoio do CNPq (Chamada CNPq/VALE S.A. Nº 05/2012 – Forma-Engenharia). O trabalho se reporta à real necessidade de se projetarem edificações e equipamentos urbanos acessíveis, empregando-se os conceitos do Desenho Universal, reforçando-se a ideia de que a adaptação das áreas de uso comum se fazem prementes para o uso democrático de espaços. Como estudo de caso, apresentam-se as condições de acessibilidade da EEEP Paulo Petrola por meio de um diagnóstico. O estudo vem servindo de experiência aos alunos do ensino médio com o argumento de atentar profundamente para a necessidade de ressaltar e seguir os preceitos do Desenho Universal já na formação básica dos futuros profissionais da Engenharia. Além disso, as escolas em geral devem estar preparadas para receber qualquer pessoa, independentemente de suas (in)habilidades motoras.*

***Palavras-chave:** Acessibilidade, Desenho Universal, formação profissional, responsabilidade social.*

1. CONTEXTUALIZAÇÃO E MOTIVAÇÃO DA PESQUISA

A Engenharia no Brasil passa por um momento de prosperidade, fruto do crescimento do país e dos projetos estruturantes inerentes. Ao mesmo tempo, dada a velocidade deste crescimento, encontra dificuldades em suprir o mercado com número suficiente de profissionais, o que vem abrindo possibilidades de importação de profissionais e tecnologias. Por ano, cerca de 20 mil engenheiros concluem o curso, pouco mais de 8% do total de graduandos do país (Mais detalhes em www.osetoreletrico.com.br/web/a-revista/edicoes/497-efeito-cascata-no-ensino-da-engenharia.html). A Figura 1 aponta o número anual de profissionais inscritos nos conselhos regionais.

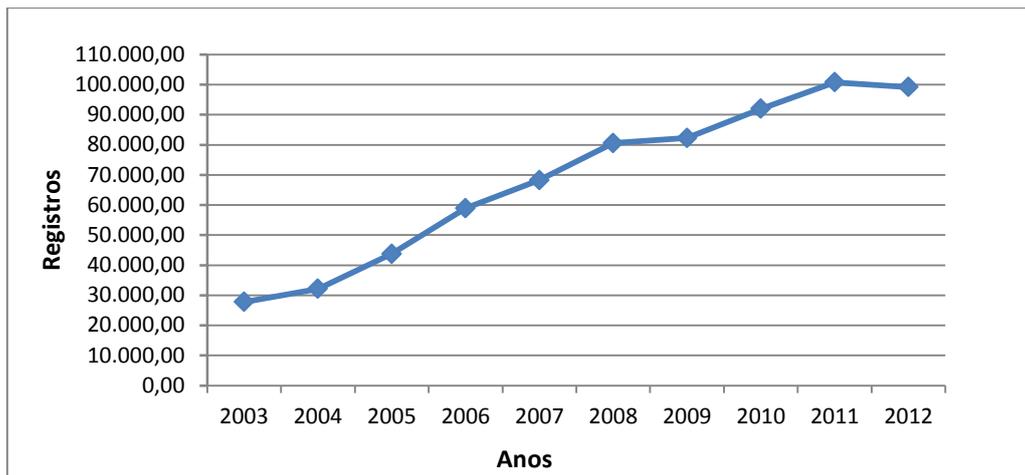


Figura 1- Número de profissionais registrados nos Creas nos dez últimos anos
 Fonte: CONFEA, 2013. Adaptação dos Autores.

Cabe ressaltar que, dos registros observados, os profissionais da Engenharia Civil ainda têm maior participação, com o dobro de registros da categoria seguinte (maiores detalhes, consultar as estatísticas do CONFEA em www.confea.org.br).

Outro dado interessante se reporta às grandes diferenças regionais ainda observadas, evidenciadas pela concentrada distribuição dos profissionais no território nacional, cabendo à Região Sudeste o maior número de registros, como aponta o gráfico da Figura 2.

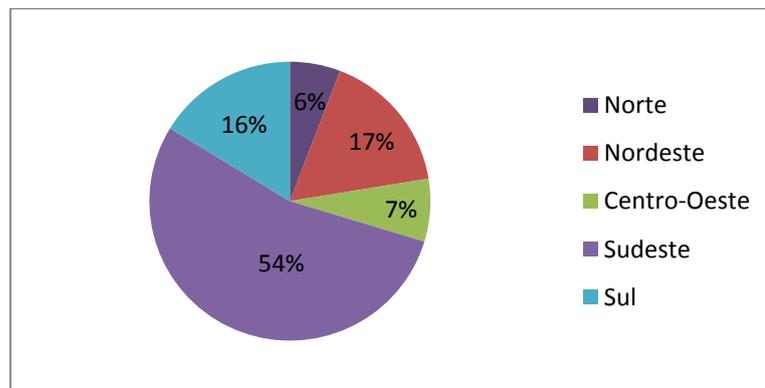


Figura 2 - Porcentagem de profissionais registrados nos Creas por região nos dez últimos anos
 Fonte: CONFEA, 2013. Adaptação dos Autores.

Uma razão que contribui (negativamente) para o insuficiente número de formandos também se deve à grande evasão ainda existente nos cursos de engenharia, sobretudo, nos dois primeiros anos, com estudantes apresentando baixa qualidade de conhecimentos em matemática, física e química, de fundamental importância para suas formações. É sabido que as falhas começam no ensino médio.

Com o intuito de promover o interesse de estudantes do ensino médio para formação nas áreas da Engenharia, O CNPq, em parceria com a Vale, lançou edital no ano de 2012 (“Forma Engenharia”), cujo principal objetivo foi o de estimular a formação de engenheiros no Brasil com o envolvimento das instituições de ensino médio, por meio de atividades de pesquisa junto às instituições de ensino superior (o edital deu prioridade à rede pública do ensino médio) com temáticas de engenharia que despertassem o interesse do público-alvo, permitindo uma maior aproximação desses alunos com a área tecnológica, instigando-os e

fomentando nestes indivíduos o interesse em seguir a carreira da Engenharia. Este trabalho apresenta uma experiência vivenciada na atualidade e os seus resultados parciais por meio de um projeto envolvendo a temática da acessibilidade física e dos preceitos do Desenho Universal, imprimindo a questão da responsabilidade social em projetos construtivos – Edital CNPq/VALE S.A. Nº 05/2012.

2. PROBLEMÁTICA E CONCEITOS IMPORTANTES

A observação da estrutura curricular e de sua matriz de conhecimentos das escolas de engenharia é suficiente para constatar que elas ousam pouco, mantendo-se fiéis a um estilo de formação ortodoxo que, talvez, tenha funcionado durante algum tempo, mas que não responde às demandas da sociedade do conhecimento do final do século XX, e que deverá ser a tônica do século XXI (FAZZIO & MILLIONE, 2010).

Pode-se perceber essa situação pelo fato de que assuntos recorrentes e que precisariam de atenção técnica, como a acessibilidade (neste sentido, a microacessibilidade) de espaços construídos, oriunda dos preceitos do Desenho Universal, são, geralmente, relegados a segundo plano na abordagem em sala de aula, e na própria matriz curricular da engenharia civil, apesar do grande apelo hoje existente para o setor. Mais do que nunca, a formação do engenheiro deve-se voltar às questões socioambientais, envolvendo direitos humanos básicos, como o de “ir e vir” em uma cidade pensada para aceitar e respeitar a todos, independentemente de suas capacidades ou habilidades físicas. Essa temática poderia ser bem trabalhada quando do estudo de projetos de edifícios acessíveis e de planejamento urbano envolvendo transportes igualmente acessíveis. Mesmo já se observando experiências didáticas diversas nessa área (cursos, seminários, vivências com instrumentos), acredita-se que sua abordagem ainda é incipiente dado o grande número de espaços e edificações recentes fora do padrão normativo e legal exigidos.

O estudo da acessibilidade física (ou microacessibilidade) pode ser entendido como aquele voltado à análise dos espaços em uma escala maior, considerando-se os detalhes construtivos desses espaços, e para a qual se devem utilizar parâmetros e critérios adequados, capazes de medir, de maneira satisfatória, o referente grau de acessibilidade, indicando as condições ideais de acordo com um padrão pré-definido (em norma).

Para Litman (2008), acessibilidade é a capacidade de atingir bens, serviços atividades ou destinos que se desejam. Pode ser avaliada em relação ao custo de tempo, dinheiro, desconforto e risco (segurança) requeridos para que se atinjam oportunidades. Assim, é relativamente difícil de ser mensurada, pois pode ser influenciada por muitos fatores.

Ainda de acordo com o raciocínio Litman (2008), a acessibilidade pode também ser avaliada em diferentes níveis (escalas), são elas:

- i)* escala micro, afetada pela qualidade das condições físicas dos pedestres, pela proximidade e agrupamento de atividades, e pela infraestrutura viária ofertada (de interesse do estudo) – zona de interesse desse estudo;
- ii)* escala regional, afetada pela conectividade das vias, serviço de trânsito, densidade etc.;
- iii)* escala inter-regional, caracterizada pela qualidade das vias arteriais, serviços de transporte aéreo, ônibus ou trem.

De acordo com o Capítulo 3, do Art. 8 do Decreto nº5296/04, a acessibilidade “é a condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação” (BRASIL, 2004).

De forma resumida, tornar um ambiente acessível compreende ações diversas no intuito de que pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida possam se utilizar dos espaços

públicos e privados com autonomia, sem a interferência de barreiras. A acessibilidade está intrinsecamente ligada ao conceito de Desenho Universal, pensado para que objetos sejam utilizados e manipulados por uma maior gama de pessoas, independentemente de seu tamanho, idade, postura ou condições de mobilidade, procurando respeitar a diversidade física e sensorial na concepção de espaços e objetos, resguardando ainda a autonomia. A Figura 3 apresenta uma pirâmide que sugere o grau de dificuldade por tipo de deficiência física. Assim, quanto mais no topo, maiores as dificuldades de deslocamentos e, quanto mais observados os critérios para o pior tipo de restrição, melhores e mais acessíveis serão os ambientes criados.

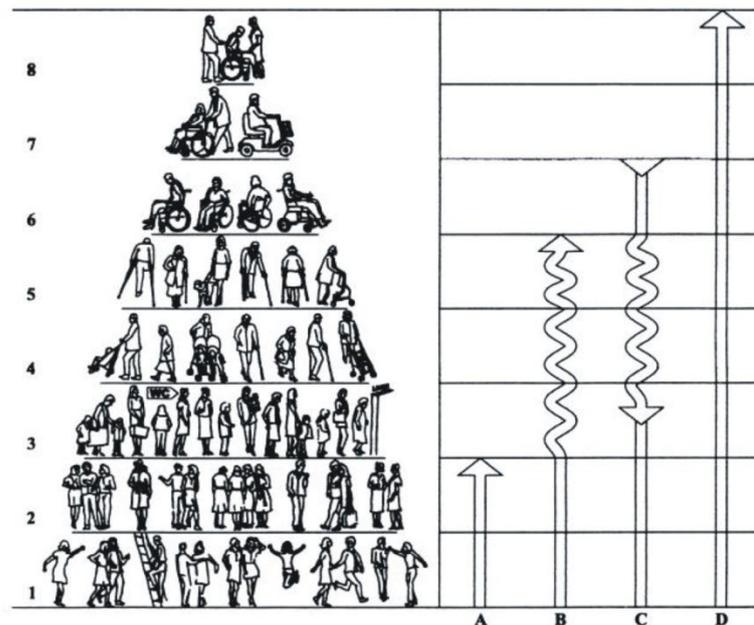


Figura 3 - The universal design pyramid (A pirâmide do Desenho Universal)
 Fonte: GOLDSMITH (2001) *apud* CAMPÊLO (2011)

Porém, de maneira geral, a maioria dos espaços edificados ainda é construída considerando as dimensões médias das pessoas, sem a devida preocupação em atender adequadamente às necessidades dos indivíduos que não se incluem nesta “normalidade” (CAMBIAGHI, 2004; CAMBIAGHI, 2007; CEARÁ, 2009; CAMPÊLO, 2011). Cabe salientar que existem vários tipos de barreiras dentro da acessibilidade, inclusive a barreira atitudinal. Porém, este trabalho manterá o foco nas barreiras arquitetônicas ou ambientais (físicas), entendida como qualquer elemento natural, instalado ou edificado que impede a aproximação, transferência ou circulação no espaço, mobiliário ou equipamento urbano (BRASIL, 2004 e ABNT/NBR 9050:2004).

Santiago (2005) afirma que, apesar de, nos últimos anos, terem sido realizadas algumas intervenções para garantir o direito universal à mobilidade com autonomia dentro dos espaços construídos, a maioria das edificações que abrigam escolas públicas se inserem neste contexto de não adequação às normas de acessibilidade aplicadas à construção civil (edificações e entornos).

Assim, a identificação das barreiras arquitetônicas, como subsídio para futuras adequações dos espaços (no caso, de escolas de ensino médio, bem como de seus entornos) irá contribuir para com a difusão do conhecimento normativo e legal de conceitos relacionados à acessibilidade e ao Desenho Universal (CORDE, 1997; LOPES, 2005), que, por sua vez, pode refletir num correto diagnóstico dos espaços, propondo as necessárias modificações físicas para o(s) equipamento(s) e seu entorno. Estas modificações, além de

influenciarem positivamente na circulação dos espaços internos e de seus acessos, igualmente contribuirão com a garantia da mobilidade, autonomia e segurança de todos, inclusive daqueles que possuem deficiência e/ou mobilidade reduzida (nesta última categoria, encontram-se idosos, gestantes, crianças etc.).

A importância deste projeto está na possibilidade de despertar o interesse de estudantes do ensino médio para a Engenharia, introduzindo-os ao universo da acessibilidade e do Desenho Universal, exemplos de engenharia inclusiva, e os fazendo atentar para adequadas e inclusivas modificações no espaço que o envolve, criando e construindo ambientes acessíveis.

Como estudo de caso, este trabalho apresenta as condições de acessibilidade de uma escola de ensino médio através de uma parceria entre a Universidade Federal do Ceará (UFC) e o CNPq, utilizando-se de levantamento de medidas e registro fotográfico. Os apontamentos são referenciados pela NBR 9050/2004 e Decreto nº 5296/2004.

3. METODOLOGIA

A metodologia apresentada é mesma que fundamenta seu projeto original, com equipe formada por um professor coordenador da UFC, um professor representando a escola do ensino médio, uma aluna de graduação em engenharia civil e quatro alunos do ensino médio – tanto o professor do ensino médio, quanto os demais estudantes recebem um auxílio-bolsa.

A metodologia foi dividida em quatro etapas (ou fases). A primeira fase se voltou para a obtenção de fundamentação teórica dos alunos através da leitura das principais normas técnicas e leis referentes à acessibilidade, com o estudo de cartilhas, guias e outros trabalhos sobre o tema. Nesta fase, também foram escolhidas as escolas para a realização de diagnósticos de acessibilidades, considerando-se a distância entre as mesmas, bem como a predisposição de colaboração dos respectivos diretores no projeto em si quando da busca pela implantação das modificações sugeridas nos diagnósticos realizados. Assim, nessa primeira etapa, apresentaram-se conceitos importantes de Desenho Universal e de acessibilidade tomando por base a norma ABNT NBR 9050/2004, que trata da acessibilidade a edificações, espaços e equipamentos urbanos, e o Decreto nº 5296/2004, que regulamenta duas leis anteriores, por meio da leitura de material didático, passo importante para que os alunos compreendessem a importância do projeto e entendessem o que, de fato, iriam fazer: verificar as condições de acessibilidade de seu ambiente de estudo para futuras proposições de melhorias. Um aspecto importante dessa etapa foi a elaboração de apresentações em sala de aula com projeção dos principais aspectos dos dois documentos anteriormente citados, possibilitando uma abertura para que os estudantes pudessem expressar suas opiniões sobre o tema, levando em conta suas experiências e suas observações do cotidiano.

A segunda etapa teve como principal objetivo o início da interação dos estudantes com a Universidade Federal do Ceará. Em visita à direção do Centro de Tecnologia, local onde as engenharias estão localizadas, o Diretor explicou acerca da estrutura da Universidade e de como esta se apresentava diante do contexto da acessibilidade. Igualmente, mencionou a importância da Engenharia para a vida das pessoas, da responsabilidade e empenho que estes implicavam e do atual momento por qual passa a engenharia no país, enfatizando a necessária formação de engenheiros capacitados, com conhecimento diversificado e formação humanizada voltados ao desenvolvimento do país. Nessa etapa, os alunos visitaram as instalações do Centro de Tecnologia em uma visita guiada.

A terceira etapa constituiu-se no estudo de caso das condições de acessibilidade da escola de ensino médio em que os alunos estavam lotados por meio de um levantamento com trena de medidas dos principais aspectos físicos (acessos à escola, estacionamento interno, largura de corredores, inclinação de rampas, características de corrimãos e estrutura das salas de aulas, da área administrativa, dos sanitários, do local de refeição, da biblioteca etc.).

Concomitantemente, efetuou-se registro fotográfico das situações encontradas. Está sendo organizado um banco de dados, com a produção de documentos individuais de levantamentos descritivos, apontando as irregularidades e mencionando as sugestões de adaptação mais acertadas para cada caso, tomando por base os critérios e parâmetros adotados pela NBR 9050 e pelo Decreto Federal 5.296/2004. A confecção do relatório é a atual atividade do grupo.

Pretende-se, para a quarta e última etapa, elaborar uma cartilha eletrônica e realizar seminários direcionados para a comunidade escolar. Nos seminários, acontecerá um momento de vivência, com o uso de equipamentos assistivos (cadeiras de rodas, muletas, vendas etc.). A cartilha, por sua vez, tomará por base os levantamentos realizados e as conclusões oriundas dos diagnósticos produzidos. Nesta última fase, serão elaborados, pelo menos, dois artigos científicos.

4. RESULTADOS PRELIMINARES

Os resultados mostraram que há diversos aspectos da estrutura da escola em desacordo com as normas de acessibilidade. Em seu único acesso, existe desnível de 0,03 m, considerado maior que o aceitável pela norma. Para solução deste problema, o ideal seria sinalizá-lo com um piso de alerta ou fazer um chanfro (eliminação de arestas vivas para evitar acidentes), já que a norma fala que desvios superiores a 15 mm devem ser sinalizados como degraus.

Na biblioteca (Figura 4), o espaço entre as estantes se mostra insuficiente (0,42 m). Uma pessoa em cadeira de rodas não conseguiria utilizar-se do ambiente adequadamente. A norma recomenda que o espaço mínimo entre as estantes de uma biblioteca deve ser de, pelo menos, 0,90 m; assim, uma possível solução passa pelo rearranjo das estantes (leiaute) da biblioteca, aumentando-se o espaço para o mínimo recomendado e, com isso, facilitando sua utilização por todos.



Figura 4 - Problema de acessibilidade na biblioteca.

O local de refeição apresenta mobiliário distribuído de forma a não permitir a circulação de pessoa em cadeira de rodas, como é mostrado na Figura 5. Novamente, trata-se de fazer rearranjo e reservar mesa e espaços para comportar pessoas em cadeira de rodas, uma vez que as mesas existentes, mesmo atendendo às necessidades dos alunos sem deficiência, possuem altura inferior ao recomendado em norma. Precisa-se pensar em espaço mínimo livre de circulação entre o mobiliário. A sala de reunião apresenta problema semelhante em seu leiaute, necessitando respeitar distância mínima de afastamento (0,80 m).



Figura 5 - Problema de acessibilidade no refeitório.

Já no estacionamento (Figura 6), não há vagas demarcadas/sinalizadas, em que a norma prevê a reserva de, pelo menos, menos uma vaga, salientando a necessidade das sinalizações horizontal e vertical, com faixa livre de circulação.



Figura 6 - Problema de acessibilidade no estacionamento.

Por fim, os corrimãos da escola apresentam seção circular maior do que o valor exigido por norma, chegando-se a 6 cm. A norma recomenda seções entre 3 e 4,5 cm. Esse problema reflete no risco de empunhadura inadequada. A Figura 7 ilustra a situação



Figura 7 - Problema na empunhadura dos corrimãos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que a educação e o respeito às diferenças começam em casa e nos primeiros anos de escola, devendo ser fomentadas no passar dos anos. E é na escola que os principais conceitos de acessibilidade podem ser repassados. Este projeto visa à análise de espaços de escolas por parte de potenciais alunos de engenharia, o que pode desenvolver um aprendizado humanizado de características construtivas importantes, reforçando princípios éticos e de responsabilidade social na formação dos alunos de ensino de nível médio/técnicos e dos futuros egressos da Engenharia Civil, os quais deverão possuir perfis diversos, e igualmente capazes de suprir às novas demandas da sociedade.

O projeto ainda não foi concluído, mas já é perceptível o engajamento e o interesse dos alunos pelo assunto, e são visíveis também os problemas de acessibilidade que existem nas escolas, locais que deveriam ser inclusivos, onde alunos e mestres pudessem melhor interagir, respeitando-se as limitações físicas de cada um.

Essa observação pode levantar questionamentos, como: Até que ponto a falta de acessibilidade da escola se torna uma barreira para estudantes com deficiência ou mobilidade reduzida frequentá-la? Seria suficiente a simples adaptação física da escola para que alunos com deficiência sentissem que estão seguros e incluídos? Que outras barreiras existem no ambiente escolar capazes de impedir sua plena integração no ambiente e quais são os caminhos para dirimi-las?

Percebe-se que os estudantes envolvidos no projeto estão demonstrando interesse, mostrando-se cada vez mais inclinados a cursar engenharia. Além disso, há em jogo não somente um aprendizado técnico, importante na vida profissional, mas a criação e o aprofundamento de uma consciência social cidadã, indispensável para que a sociedade viva em harmonia e igualdade de direitos.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - NBR 9050:2004. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma Brasileira de Referência NBR 9050: Acessibilidade de Pessoas Portadoras de Deficiências a Edificações, Espaço, Mobiliário e Equipamento Urbano. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BRASIL (2004) Decreto nº 5.296, de 02 de dezembro de 2004.

CAMBIAGHI, Silvana Serafino (2004). Desenho Universal: métodos e técnicas de ensino na graduação de arquitetos e urbanistas. (Dissertação – Mestrado em Estruturas Ambientais Urbanas – FAUUSP). São Paulo.

CAMBIAGHI, Silvana Serafino (2007). Desenho universal: Métodos e Técnicas para Arquitetos e Urbanistas. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.

CAMPÊLO, A.E.P. (2011). Proposição de Modelo para Escolha de Rotas Urbanas Acessíveis Considerando-se Critérios de Microacessibilidade para as Pessoas com Deficiência Física Motora. Dissertação de Mestrado, Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 142 fl.

CEARÁ (2009) – Governo do Estado do Ceará – Guia de Acessibilidade Física: Espaço Público e Edificado. 1 ed./ Elaboração: Nadja G S DUTRA Montenegro; Zilsa Maria Pinto

CORDE. Declaração de Salamanca, e linha de ação sobre necessidades educativas especiais. Tradução: Edílson Alkmim da Cunha. 2. ed. Brasília: CORDE, 1997. 54p.

DUTRA, N.G.S, SAGGIN, A. de B.; QUEIROZ, P. H. P. e MAIA, C. A. (2010). A importância dos conceitos de acessibilidade universal na formação dos estudantes de engenharia civil e arquitetura da Universidade Federal do Ceará. Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (XXXVIII COBENGE 2010). 12 a 15 de setembro de 2010. Fortaleza-CE.

LIMA, F. **Efeito cascata no ensino da engenharia.** Disponível em: <<http://www.osetoreletrico.com.br/web/a-revista/edicoes/497-efeito-cascata-no-ensino-da-engenharia.html>> Acesso em: 08 mai. 2013.

LITMAN, Todd (2008). Traffic, Mobility and Accessibility. In Measuring Transportation. Victoria Transport Policy Institute (VTPI). 2008. Disponível em: www.vtpi.org

LOPES, Maria Elisabete (2005). Metodologia de análise e implantação de acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida e dificuldade de comunicação. (Tese – Doutorado em Estruturas Ambientais Urbanas – FAUUSP). São Paulo.

SANTIAGO, Zilsa M. P. (2005). Acessibilidade no ambiente construído: o caso das escolas municipais de ensino fundamental de Fortaleza-CE (1990 – 2003). (Dissertação – Mestrado em Arquitetura e Urbanismo – Interinstitucional FAUUSP/UFC). São Paulo.

SANTIAGO e Valdemice Costa de Sousa. Fortaleza: Secretaria da Infraestrutura do Ceará - SEINFRA-CE, 2009.

Consulta a:

ABNT/CB-40 (Revisão da NBR 9050). Projeto 40:001.01-9050. Acessibilidade arquitetônica e urbanística (ainda sem valor normativo em agosto 2012).

ANALYSIS OF THE PHYSICAL CONDITIONS OF ACCESSIBILITY OF SECONDARY SCHOOLS AS A MEANS OF ATTRACTING INTEREST FOR GRADUATION IN CIVIL ENGINEERING

Abstract: *This paper aims to show the importance of learning the concepts of universal accessibility still in high school, with a view to attracting these students to undergraduate courses in Engineering, specifically Civil Engineering. This experience is part of a project (ongoing) that has the support of CNPq (CNPq Call/Vale SA No. 05/2012 - Forma-Engenharia). The work relates to the real need of designing buildings and accessible urban facilities using the concepts of Universal Design, reinforcing the idea that the adaptation of the common areas are made pressing to the democratic use of spaces. As a case study, the accessibility conditions of the EEEP Paulo Petrola are presented through a diagnosis. The study has been serving as an experience to the high school students with the argument to attend deeply to the need to emphasize and follow the principles of Universal Design already in basic formation of the future Engineering professionals. Furthermore, the schools in general must be prepared to receive any person, regardless of their motor (un)skills.*

Key-words: *Accessibility, Universal Design, professional education, social responsibility*