

ANÁLISE ENTRE ATRIBUIÇÕES DO ENGENHEIRO CIVIL E PROGRAMA PEDAGÓGICO QUANTO AO TEMA ENGENHARIA DE TRANSPORTES: ESTUDO DE CASO – GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA CIVIL DA ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Fred Ramos Araújo – fredramosaraujo2011@hotmail.com
Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia
Rua Prof. Aristides Novis, nº 02 - Federação
CEP 40.210-630 – Salvador – Bahia

Denise Maria da Silva Ribeiro – denise.ribeiro@ufba.br
Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia
Rua Prof. Aristides Novis, nº 02 - Federação
CEP 40.210-630 – Salvador – Bahia

Silvia Camargo Fernandes Miranda – smiranda@ufba.br
Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia
Rua Prof. Aristides Novis, nº 02 - Federação
CEP 40.210-630 – Salvador – Bahia

Resumo: Neste artigo o objetivo principal é analisar atribuições referentes à atuação profissional do engenheiro civil versus programa pedagógico da Graduação de Engenharia Civil oferecida pela Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia (UFBA) quanto à área da engenharia de transportes. A metodologia utilizada realizou os seguintes estudos: i) comparação da grade curricular do curso de engenharia civil e atribuições definidas como competências do engenheiro civil; e ii) verificação das disciplinas obrigatórias que abordam a área da engenharia de transporte no curso de engenharia civil. Diante dos resultados encontrados foi possível concluir que as competências do graduado em engenharia civil estão aquém do exigido ao referenciarmos a área da engenharia de transportes, que abrange vasto conteúdo associado à gestão, coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação, entre outros, considerando que as disciplinas obrigatórias abordam apenas projeto e construção de infraestrutura viária de transporte terrestre. E por fim, como considerações finais, é indicado utilização de tecnologias digitais, através dos softwares AutoCAD Civil 3D, INFRAWORKS e TOPOGRAPH, como ferramentas auxiliares nos processos de aprendizagem motivacional das disciplinas Projeto de Estradas e Construção de Estradas, com o intuito de contemplar um conteúdo mais vasto da engenharia de transportes.

Palavras-chave: Atribuições do engenheiro civil. Projeto pedagógico da graduação de engenharia civil. Infraestrutura viária de engenharia de transporte. Tecnologias digitais.

1 INTRODUÇÃO

O Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) através da Resolução Nº 1.010 (CONFEA, 2005), dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema CONFEA/CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia), para efeito de

fiscalização do exercício profissional, determinando o desempenho de atividades condizentes com a titulação do profissional, assim como, define tópicos da categoria da engenharia na modalidade civil, abordando também, foco da análise deste artigo, o que diz a respeito da área de engenharia de transporte, entre outras competências, na atuação do engenheiro civil.

Entretanto, de modo geral, quando se analisa o programa pedagógico da graduação de engenharia civil, é possível reconhecer uma falta de prioridade das grades curriculares desses cursos no que concerne às disciplinas obrigatórias que preparam este profissional para as demandas de interesse da sociedade em temas que englobam transporte e trânsito, que quando não funcionam como o esperado afetam em demasia a qualidade de vida das pessoas, prejudicando o direito de ir e vir garantido aos cidadãos brasileiros pela Constituição Federal (BRASIL, 1988).

Desta forma, a problemática exposta nos parágrafos que antecedem este, justifica a importância da apuração deste tema, induzindo reflexões acerca dos deslocamentos nos meios urbanos e nas zonas rurais, sendo atualmente uma das prioridades da pauta de planejamento das cidades a apresentação de soluções para o tráfego de 3,5 milhões de novos veículos que, a cada ano, passam a circular pelas vias do país, além da frota atual de 75 milhões, conforme indicado pela cartilha que apresenta o Plano Nacional de Mobilidade Urbana, Lei nº 12.587 (BRASIL, 2012), que determina o planejamento de transporte como forma de propor um crescimento sustentável do trânsito, alcançando prioritariamente a diminuição dos acidentes de trânsito, como também das condições propícias de qualidade da manutenção da infraestrutura viária que atende ao extenso território brasileiro.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste item se busca abordar os conceitos e determinações no que diz respeito às atribuições do engenheiro civil concomitante com a abrangência da área da engenharia de transporte que está determinada como de responsabilidade deste profissional.

2.1 Atribuições do título profissional de engenheiro civil

Assim como define alguns conceitos de extrema importância no entendimento do tema em questão:

I-atribuição: ato geral de consignar direitos e responsabilidades dentro do ordenamento jurídico que rege a comunidade;

II-atribuição profissional: ato específico de consignar direitos e responsabilidades para o exercício da profissão, em reconhecimento de competências e habilidades derivadas de formação profissional obtida em cursos regulares;

III-título profissional: título atribuído pelo Sistema Confea/Crea a portador de diploma expedido por instituições de ensino para egressos de cursos regulares, correlacionado com o(s) respectivo(s) campo(s) de atuação profissional, em função do perfil de formação do egresso, e do projeto pedagógico do curso;

IV-atividade profissional: ação característica da profissão, exercida regularmente;

V-campo de atuação profissional: área em que o profissional exerce sua profissão, em função de competências adquiridas na sua formação;

VI-formação profissional: processo de aquisição de competências e habilidades para o exercício responsável da profissão;

VII-competência profissional: capacidade de utilização de conhecimentos, habilidades e atitudes necessários ao desempenho de atividades em campos profissionais específicos, obedecendo a padrões de qualidade e produtividade;

VIII-modalidade profissional: conjunto de campos de atuação profissional da Engenharia correspondentes a formações básicas afins, estabelecido em termos genéricos pelo Confea. Resolução Nº 1.010 (CONFEA, 2005).

Verificando-se que, das atribuições para o desempenho das atividades no âmbito das competências profissionais, ficam designadas as seguintes atividades:

Atividade 01-Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica;
Atividade 02-Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação;
Atividade 03-Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental;
Atividade 04-Assistência, assessoria, consultoria;
Atividade 05-Direção de obra ou serviço técnico;
Atividade 06-Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem;
Atividade 07-Desempenho de cargo ou função técnica;
Atividade 08-Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;
Atividade 09-Elaboração de orçamento;
Atividade 10-Padronização, mensuração, controle de qualidade;
Atividade 11-Execução de obra ou serviço técnico;
Atividade 12-Fiscalização de obra ou serviço técnico;
Atividade 13-Produção técnica e especializada;
Atividade 14-Condução de serviço técnico;
Atividade 15-Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
Atividade 16-Execução de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
Atividade 17-Operação, manutenção de equipamento ou instalação; e
Atividade 18-Execução de desenho técnico. Resolução Nº 1.010 (CONFEA, 2005).

Nos Anexos 1 e 2 da Resolução Nº 1010 (CONFEA, 2005), observam-se os tópicos da área de engenharia de transporte que o engenheiro civil está habilitado para atuar: a) infraestrutura viária (de rodovias, ferrovias, metrovias, aerovias, hidrovias); b) terminais modais; c) terminais multimodais; d) sistemas viários; e) métodos viários; f) operação; g) tráfego; h) serviços de transporte (rodoviário, ferroviário, metroviário, aeroviário, fluvial, lacustre, marítimo, multimodal); i) técnica dos transportes; j) economia dos transportes; k) trânsito; l) sinalização; m) e logística. Conforme exposto no Quadro 1:

Quadro 1: Atuação profissional do engenheiro civil no setor “Transportes”.

1. CATEGORIA ENGENHARIA			
1.1-CAMPOS DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL DA MODALIDADE CIVIL			
Nº DE ORDEM DO SETOR	SETOR	Nº DE ORDEM DOS TÓPICOS	TÓPICOS
1.1.4	Transportes 1.1.4.01.00	1.1.4.01.01	Infraestrutura Viária
		1.1.4.01.02	Rodovias
		1.1.4.01.03	Ferrovias
		1.1.4.01.04	Metrovias
		1.1.4.01.05	Aerovias
	1.1.4.02.00 1.1.4.03.00 1.1.4.04.00 1.1.4.05.00 1.1.4.06.00 1.1.4.07.00 1.1.4.08.00		Hidrovias
			Terminais Modais
			Terminais Multimodais
			Sistemas Viários
			Métodos Viários
			Operação
			Tráfego
			Serviços de Transporte
		1.1.4.08.01	Rodoviário
		1.1.4.08.02	Ferroviário

	1.1.4.08.03	Metroviário
	1.1.4.08.04	Aeroviário
	1.1.4.08.05	Fluvial
	1.1.4.08.06	Lacustre
	1.1.4.08.07	Marítimo
	1.1.4.08.08	Multimodal
1.1.4.09.00		Técnica dos Transportes
1.1.4.10.00		Economia dos Transportes
1.1.4.11.00		Trânsito
1.1.4.12.00		Sinalização
1.1.4.13.00		Logística

Fonte: Resolução Nº 1.010 (CONFEA, 2005).

2.2 Área de engenharia de transporte

A área de engenharia de transporte refere-se a um dos ramos da engenharia civil, que compete à projeto, construção e manutenção, e ainda, planejamento, gestão e operação de redes rodoferroviárias, portos, aeroportos, pontes, rodovias, hidrovias, e logística.

Os conhecimentos de projetos viários prevêm ainda: estudos de tráfego; planos estratégicos de logística e transporte; estabelecimento de políticas tarifárias de sistemas; estudos para o planejamento urbano dos transportes de cidades; avaliação da demanda por transporte; definição de intervalos de provimento de serviço para sistemas de transportes (rodoviários, ferroviário, portuário, aeroportuário); diagnosticar e implantar medidas para aumento da segurança no trânsito; acompanhamento a realização de obras de transporte; assim como também, propostas de novas formas de mobilidade e acessibilidade. Mobilidade é o grau de facilidade para deslocar-se. Acessibilidade é o grau de facilidade que oferece uma via para conectar a origem de uma viagem com seu destino (DNIT, 2010).

Engenharia de trânsito e de transporte

Na engenharia de trânsito e de transporte estuda-se a classificação funcional da via, conhecendo sobre a capacidade, nível e volume de serviços nas vias. Também, pesquisa o tráfego nas vias e nas intersecções, sem deixar de mencionar a sinalização de tráfego ainda. Outrossim, aborda a segurança viária especificamente a respeito da infraestrutura, como a auditoria no projeto geométrico e no projeto de sinalização viária.

As vias urbanas estão separadas em 4 (quatro) sistemas básicos, com características e funções distintas, a saber: sistema arterial principal; sistema arterial secundário; sistema coletor; sistema local. A classificação funcional da via, estuda o planejamento do sistema viário de uma cidade que deve se basear na identificação e mensuração das necessidades e desejos de deslocamento de sua população, entendendo como se dão as "linhas de desejo" correspondentes a esses deslocamentos, compondo uma das primeiras etapas do processo de seu atendimento. As quantidades de deslocamentos correspondentes a essas linhas permitem sua estruturação, em termos de importância relativa, que correspondem ao atendimento dos deslocamentos para satisfazer as necessidades básicas, como por exemplo, residência-trabalho-residência. Há diversos sistemas de classificação das vias, que são usados para diferentes finalidades (DNIT, 2010).

Segurança educação de trânsito

A segurança de trânsito apresenta uma abordagem geral sobre acidentes de trânsito, enfatizando a situação institucional brasileira e mundial. Demonstrando como obter dados necessários, habilitação de técnicos e vistorias em campo, acerca das perícias de acidentes de trânsito. Além da conscientização sobre a importância em executar reavaliação contínua dos resultados de projetos implantados, monitoração e percepção da comunidade (CTB, 1996).

Nas perícias de acidentes de trânsito, a identificação das causas e a orientação de programas de prevenção, justificam a priorização da segurança de trânsito e campanhas de trânsito com programas eficientes de sensibilização da sociedade.

Infraestrutura viária

A geometria definida para a rodovia é representada no projeto geométrico, que consiste na apresentação da planta e do perfil longitudinal, complementados pelas seções transversais. A análise conjunta destes três elementos propicia a definição espacial da via projetada, abrangendo: a) eixo de projeto, estaqueado convenientemente; b) bordos da plataforma de terraplenagem; c) projeções dos taludes de corte e aterro e a linha de encontro destes com o terreno natural (“off-set”); d) curvas de nível; e) cursos d’água; f) bueiros e as obras de arte especiais (pontes, viadutos, muros de arrimo, etc.); g) interseções; h) construções existentes; i) limites da faixa de domínio (PIMENTA et al, 2001).

O perfil longitudinal corresponde a um corte efetuado no eixo de projeto, no mesmo sentido e com a mesma referência do estaqueamento da planta. Complementando o perfil, também são apresentados os furos de sondagem efetuados e os resultados principais dos ensaios de laboratório executados com as amostras coletadas. E as seções transversais correspondem a cortes efetuados no terreno, ortogonalmente ao eixo de projeto, nos pontos referidos no estaqueamento, no desenho das seções transversais é introduzida a plataforma de projeto, a qual conterá o ponto correspondente ao greide de terraplenagem obtido no perfil longitudinal (PIMENTA et al, 2001).

Enfim, o projeto viário subsidia-se dos volumes de tráfego e demais características desejadas, que devem ser consideradas em conjunto: recursos disponíveis, natureza do solo, disponibilidade de materiais, custo da faixa de domínio e outros fatores que têm importância para o projeto. Os volumes e natureza do tráfego, citados na engenharia de tráfego, são os indicadores das necessidades a atender e afetam diretamente as características geométricas, como o número de faixas e suas larguras, os raios das curvas e as rampas. Exemplificando, no projeto de uma rodovia, assim como no de uma ponte, é indispensável conhecer os volumes de veículos e a grandeza das cargas que as utilizarão (DNIT, 2010).

Logística de transportes

Nos conhecimentos de logística de transportes se ensina sobre as redes logísticas de suprimentos e de distribuição física, assim como o que diz respeito aos canais de suprimentos e de distribuição, dimensionamento e configuração de terminais, depósitos e centros de distribuição física de produtos. E mais, dimensionamento de frotas e roteirização de veículos. Abrangendo ainda, a aplicação de pesquisa operacional e de informática no planejamento e na operação de sistemas logísticos (NOVAES, 2004). Ressaltando a importância da logística no atual cenário econômico.

Gestão ambiental e desenvolvimento sustentável em transportes

O estudo do desenvolvimento sustentável em transportes trata dos impactos ambientais decorrentes do planejamento e operação dos sistemas de transporte e trânsito, com o intuito de implementar uma mobilidade que atenda as possibilidades e limites das atuais e futuras gerações (FOGLIATTI, 2004).

A Política Nacional de Mobilidade Urbana, Lei nº 12.587 (BRASIL, 2012), dispõe de orientações que atendam as seguintes diretrizes a serem cumpridas objetivando o desenvolvimento sustentável dos sistemas de transportes: integração com a política de desenvolvimento urbano e respectivas políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo no âmbito dos entes federativos; prioridade dos modos

de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado; integração entre os modos e serviços de transporte urbano; mitigação dos custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas na cidade; incentivo ao desenvolvimento científico-tecnológico e ao uso de energias renováveis e menos poluentes; priorização de projetos de transporte público coletivo estruturadores do território e indutores do desenvolvimento urbano integrado; e integração entre as cidades gêmeas localizadas na faixa de fronteira com outros países sobre a linha divisória internacional.

A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) exige o cumprimento da NBR 9050 (ABNT, 2015) elaborada pelo Comitê Brasileiro de Acessibilidade, determinando normas técnicas que atendam: redução das desigualdades para promoção da inclusão social; o acesso aos serviços básicos e equipamentos sociais; melhoria nas condições urbanas da população no que se refere à acessibilidade e à mobilidade; o desenvolvimento sustentável com a mitigação dos custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas nas cidades; e consolidação da gestão democrática como instrumento e garantia da construção contínua do aprimoramento da mobilidade urbana.

3 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA: ESTUDO DE CASO

Breve histórico da Escola Politécnica da UFBA

A criação da Escola Politécnica surgiu de um sonho de fazer a Bahia contribuir com a formação de engenheiros para alavancar o desenvolvimento do Estado e da Nação. O idealizador deste projeto, o Engenheiro Arlindo Coelho Fragoso, formado em 1885 pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro, dedicou anos posteriores à sua formação para o amadurecimento deste projeto junto ao Governo do Estado da Bahia. Em 12 de Julho de 1896 foi criado, com participação da iniciativa privada, o Instituto Politécnico da Bahia. A partir da criação do Instituto, muitas reuniões foram realizadas para escolha de professores, organização dos cursos e outros detalhes importantes, além do prédio onde seria instalada a escola. Por fim, aos 14 dias do mês de março do ano de 1897, o sonho tornou-se realidade com a inauguração da Escola *Polytechnica* da Bahia, muito influenciada por características da *École Polytechnique* de Paris, e trazendo o lema “Pela ciência, pela instrução e pela Pátria”. Em 1903 formava-se a primeira turma de engenheiros. Ao passar dos anos, foi-se percebendo a necessidade de expansão e, por consequência, a construção de um prédio mais amplo, que abrigasse maior número de alunos, e em 1953, foi adquirido o terreno em que a escola está locada até os dias atuais, com um projeto robusto e imponente (UFBA, 2018).

Atualmente, a Escola Politécnica, integrada à UFBA desde 1946, possui 11 (onze) cursos de graduação, dentre elas, o curso de Engenharia Civil, que absorve a cada ano cerca de 180 (cento e oitenta) novos alunos. E mais 7 (sete) mestrados acadêmicos, 1 (um) mestrado profissional, 5 (cinco) doutorados, diversos cursos de extensão, de especialização e mais de 40 (quarenta) grupos de pesquisa, consolidando-se como maior unidade da UFBA e o maior centro de ensino de engenharia da Bahia (UFBA, 2018).

3.1 Projeto pedagógico de engenharia civil da Escola Politécnica da UFBA

As disciplinas Projeto de Estradas e Construção de Estradas são obrigatórias do Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da UFBA. O ensino destas disciplinas aborda de forma breve o assunto engenharia de transporte, priorizando projeto geométrico de vias e execução do projeto, conforme indicado nas ementas das disciplinas:

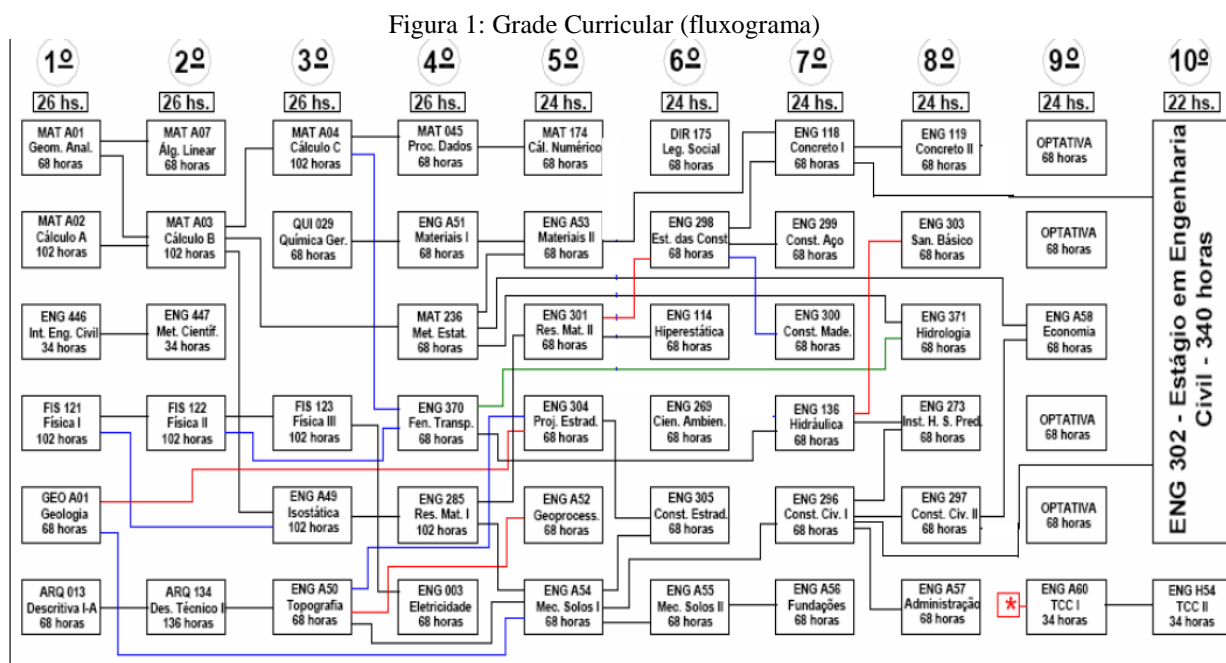
i) Projeto de Estradas - histórico; estudos básicos para projeto de rodovias e ferrovias; classificação funcional e técnica de vias; veículos de projeto; estudos de tráfego; projeção de

tráfego; fases de elaboração de projeto viário; escolha do traçado; projeto planialtimétrico de vias urbanas, rodovias e ferrovias; elementos da seção transversal; notas de serviço de terraplenagem; interseções e faixas auxiliares de tráfego; uso de computação para projeto geométrico de vias; locação do eixo, do perfil e da seção transversal; cálculo de volumes e diagramas de massas.

ii) Construção de Estradas - estudos geotécnicos para obras viárias; classificação de solos; técnicas construtivas e controle de cortes, aterros, equipamentos de terraplenagem; seleção de equipamentos; produção, controle tecnológico; construção de aterros; superestrutura de ferrovia; revestimento primário; classificação de pavimentos; obras de drenagem; sinalização; custos de construção; manutenção e operação de rodovias; e cuidados ambientais.

Cabe ressaltar que, as disciplinas optativas oferecidas são: Engenharia e Segurança de Tráfego; Transporte Público; Pontes; Ferrovias; Planejamento e Economia dos Transportes; Portos e Vias Navegáveis; Transporte Aéreo; Pavimentação; Logística de Transportes; Economia e Avaliação dos Transportes; Transporte e Meio Ambiente.

A Figura 1 apresenta a grade curricular atual do Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da UFBA, onde é possível também verificar o fluxograma e disciplinas oferecidas por semestre.



4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para esse estudo, foi feita uma análise das grades curriculares dos cursos de engenharia civil oferecido por algumas das universidades brasileiras, possibilitando averiguar a importância dada à área de engenharia de transporte nas seguintes instituições de ensino superior: Universidade Federal do Ceará (UFCE); Universidade Federal do Goiás (UFG); Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); e da Universidade de São Paulo (USP). Conforme demonstrado no Quadro 2, observam-se disciplinas obrigatórias disponibilizadas.

Quadro 2: Levantamento das disciplinas obrigatórias relacionadas com a área de transportes.

IES	DISCIPLINAS OFERECIDAS
-----	------------------------

UFCE	Topografia; Análise do planejamento de sistemas de transportes; Projeto e construção da infraestrutura viária; Projeto e construção da superestrutura viária; Operação de sistemas de transportes.
UFG	Topografia e geodésia; Planejamento do transporte e da mobilidade urbana; Projeto de estradas I; Projeto de estradas II.
UFSC	Topografia I; Sistemas de transportes; Projeto geométrico de estradas; Engenharia de tráfego; Implantação de estradas; Pavimentação de estradas.
USP	Pavimentação rodoviária; Projeto de vias de transporte; Transporte sobre trilhos; Aeroportos; Portos, obras marítimas e de navegação; Planejamento e operação de transportes.

A partir do Quadro 2, observa-se que outras Instituições de Ensino Superior do Brasil, com exceção da USP, assim como a UFBA também não qualificam o graduado em engenharia civil para assumir as atribuições pertinentes à área de engenharia de transporte, não divergindo do cenário encontrado na UFBA, estudo de caso deste Artigo. Ressaltando que a USP, acrescenta no conhecimento dos estudantes, o conhecimento sobre planejamento e operação dos modos de transportes - rodoviário, ferroviário, aeroviário e marítimo - além da pavimentação rodoviária.

O setor de transporte e trânsito vive uma crise de desenvolvimento, em grande parte devida à inadequada qualificação dos profissionais que nele atuam, a formação de técnicos não acompanhou esta evolução, acarretando, salvo algumas exceções, inadequada gestão do transporte e trânsito, se tornando necessidade básica a formação de profissionais qualificados que atendam às solicitações geradas pelos setores de transporte e trânsito em face ao contexto das crescentes taxas de motorização e de acidentes de trânsitos nas cidades brasileiras.

A Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012) passou a exigir que os municípios com população acima de 20 mil habitantes, além de outros, elaborem e apresentem plano de mobilidade urbana, com a intenção de planejar o crescimento das cidades de forma ordenada, sendo que estes planos devem priorizar o modo de transporte não motorizado e os serviços de transporte público coletivo, o que vem a justificar a importância do ensino-aprendizagem abordados neste artigo, visto que, a partir das atribuições definidas pelo CONFEA, o engenheiro civil deve apresentar qualificações solicitadas nos planos de mobilidade e acessibilidade.

Buscando aprofundamento no tema acessibilidade, ressalta-se a necessidade básica de transformar os espaços urbanos em locais de busquem a inclusão social, exigindo-se da implantação de sistemas de transportes o atendimento da NBR 9050 (BRASIL, 2015), que define rotas acessíveis, travessias de pedestres em vias públicas, pontos de embarque e desembarque de transporte público, semáforo de pedestres, entre outros como item a serem cumpridos de igual importância com os transporte motorizado, logo a partir do exposto se identifica, entre outras, dimensão dos impactos da ausência dessa formação profissional no âmbito da engenharia civil.

O surgimento de melhorias na qualidade do ensino tem levado profissionais do ensino superior à procura de inovações metodológicas para aprimorar a absorção da teoria proposta de uma maneira mais prática e motivacional, entretanto ao destacarmos especificamente os cursos de engenharia, não sendo diferente com os cursos de engenharia civil, é possível verificar a ocorrência de críticas diante dos métodos tradicionais de ensino, que contribui para que os estudantes sejam apenas expectadores do processo ensino-aprendizagem, provocando desinteresse na maioria das vezes. Dando prosseguimento, as tecnologias digitais possibilitam atender uma proposta de educação motivacional.

O Civil 3D é um software da linha AutoCAD, desenvolvida pela Autodesk – empresa de software de design e de conteúdo digital – voltado para elaboração e análise de projetos nos mais diversos ramos da engenharia civil, possuindo ferramentas que permitem o

desenvolvimento facilitado de projetos de infraestrutura viária, como projeto geométrico de vias, projeto de estradas, ferrovias, entre outros referentes aos sistemas de transportes terrestres (AUTODESK, 2018).

O INFRAWORKS, também desenvolvido pela Autodesk, realiza um estudo preliminar do projeto de uma via, buscando desenvolver projetos de construção de vias, pontes, viadutos e outros projetos de infraestrutura de forma mais econômicas, práticas, resistentes e atraentes, a partir da implantação de ferramentas de modelagem (AUTODESK, 2018).

O TOPOGRAPH é um software produzido pela Bentley, ideal para processamento de dados topográficos, cálculos de volumes de terraplenagem, projetos viários e elaboração de notas de serviço, sendo amplamente utilizado em projeto de estradas, arruamentos, canais, entre outros. A partir da utilização de recursos geométricos para criar alinhamentos verticais e horizontais, estaqueamentos e seções transversais para projetos viários. Módulo gráfico possui integração com a plataforma CAD, além de sua nova versão acrescentar recursos de visualização e interface mais interativa (TOPOGRAPH, 2018).

5 CONCLUSÕES

Primeiramente percebe-se que a metodologia adotada atendeu o objetivo proposto por este trabalho de pesquisa, sendo que, a partir da comparação entre as competências do engenheiro civil e projeto pedagógico do curso oferecido constatou-se que é priorizada a área de projeto e construção de edificações, que nem sequer aborda temas que tratam da acessibilidade universal, da mobilidade inclusiva, dos locais de moradias, do adensamento demográfico nas cidades, e ademais pontos que se apropriam do uso e ocupação do solo, que podem ser vistos como assuntos também discutidos pela engenharia de transporte.

Portanto, prioritariamente conclui-se que, o engenheiro civil, durante a sua graduação finda por não enfatizar a área da engenharia de transporte, como se não fosse uma atribuição inerente as funções assumidas por este profissional.

As conclusões apresentadas ainda permitiram verificar a necessidade em reavaliar os programas de ensino sugerindo disciplinas que agreguem, quando possível o uso de tecnologias digitais para tornar o processo ensino-aprendizagem mais atrativo e motivador, quando se integra teoria e prática com o auxílio de softwares.

Como considerações finais, é indicado utilização de tecnologias digitais, através dos softwares AutoCAD Civil 3D, INFRAWORKS e TOPOGRAPH, como ferramentas auxiliares nos processos de aprendizagem motivacional das disciplinas Projeto de Estradas e Construção de Estradas, com o intuito de contemplar um conteúdo mais vasto da engenharia de transportes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Livros:

FOGLIATTI, M. C. **Avaliação dos Impactos Ambientais: Aplicação aos Transportes**. Interciência, 2004.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. Elsevier, 2004.

PIMENTA, C. R. T. e OLIVEIRA, M. P. **Projeto Geométrico de Rodovias**. Rima Editora, São Carlos, 2001.

Internet:

AUTODESK **Implantação e Difusão na Organização da Informação da Construção (BIM) no Brasil com o uso de Ferramentas Autodesk**. Disponível em: < <http://www.autodesk.com.br/adsk/servlet/index> > Acesso em: 07 mai 2018.

BRASIL **Código de Trânsito Brasileiro**. Disponível em: < http://www.legislação_federal_brasileira.com.br > Acesso em: 07 mai 2018.

BRASIL **Constituição Federal de 1988**. Disponível em: < http://www.legislação_federal_brasileira.com.br > Acesso em: 07 mai 2018.

BRASIL Lei 12.587 de 2012. Disponível em: < http://www.legislação_federal_brasileira.com.br> Acesso em: 07 mai 2018.

CONFEA Manual das Atribuições das Engenharias e Agronomia. Disponível em: < <http://www.confea.com.br>> Acesso em: 07 mai 2018.

DNIT Manual Projeto Geométrico em Travessias Urbanas. Disponível em: <http://ipr.dnit.gov.br/normas-emanuais/manuais/documentos/740_manual_projetos_geometricos_travessias_urbanas.pdf> Acesso em: 10 mai 2018.

ANALYSIS BETWEEN CIVIL ENGINEER ATTRIBUTIONS AND PEDAGOGICAL PROGRAM AS TO THE TRANSPORT ENGINEERING THEME: CASE STUDY - CIVIL ENGINEERING GRADUATION OF THE POLYTECHNIC SCHOOL OF THE FEDERAL UNIVERSITY OF BAHIA

Abstract: *In this article, the main objective is to analyze the attributions related to the professional performance of the civil engineer versus the pedagogical program of the Civil Engineering Undergraduate offered by the Polytechnic School of the Federal University of Bahia (UFBA). The objective was met through the application of the following methodology: i) comparison of the curriculum of the civil engineering course and attributions defined as civil engineer competences; ii) verification of the compulsory subjects that deal with the subject of transportation engineering in the civil engineering course; and iii) analysis of the fields of action of civil engineering egress. In view of the results, it was possible to conclude that the competences of the graduate in civil engineering fall short of what is required when referring to the subject of transport engineering, which covers vast content associated with management, data collection, study, planning, considering that the obligatory disciplines only deal with the design and construction of terrestrial road infrastructure. Finally, in the final considerations, it is indicated the use of digital technologies, through the software AutoCAD Civil 3D, INFRAWORKS and TOPOGRAPH, as auxiliary tools in the motivational learning processes of the disciplines Roads Design and Road Construction, in order to contemplate of transport engineering.*

Key-words: *attributions of the civil engineer, pedagogical project of civil engineering graduation, transport infrastructure road infrastructure, and digital technologies.*