



APLICAÇÃO DO CONCEITO BIM PARA PROJETOS RODOVIÁRIOS

Bárbara do Prado Soares

Graduanda em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Izabela Hendrix (CEUNIH), barbara_soares6@yahoo.com.br

Fabiana Ferreira de Freitas

Graduanda em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Izabela Hendrix (CEUNIH), fabyana.freitas88@gmail.com

Lúcio de Souza Campos Neto

Mestre em Economia de Empresas, docente do Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix (CEUNIH), lucio.campos@izabelahendrix.edu.br

Resumo

Cada vez mais novas tecnologias são empregadas a fim de promover melhorias com impactos significativos na indústria da construção civil. Posto isso, e sabendo que a grande maioria dos projetos rodoviários ainda são elaborados com base em métodos convencionais, o BIM (*Building Information Modeling*) é apresentado nesse artigo como uma proposta inovadora no Brasil e com grande aplicabilidade em empresas do ramo. A base desse estudo de caso foi uma empresa que atua na área de projetos rodoviários com a utilização de ferramenta BIM, apresentando o ponto de vista da empresa e dos profissionais que atuam na mesma sobre essa ferramenta. Dessa forma, tiveram-se resultados positivos e promissores em relação à utilização de BIM para projetos rodoviários.

Palavras-chave: Tecnologias; BIM; Projetos Rodoviários.

1 Introdução

O transporte está relacionado ao desenvolvimento da civilização moderna por meio da integração do funcionamento da sociedade, além de servir como instrumento básico para o desenvolvimento econômico de uma região, viabilizando trocas de mercadorias entre as regiões produtoras e consumidoras (RODRIGUES, 2007). Em uma nação desenvolvida, o transporte tem papel importante na criação de alto nível de atividade na economia (BALLOU, 2009).

As cadeias de abastecimento, constituídas de diferentes modais de transporte, competem entre si, seja para movimentar produtos finais, matérias-primas, componentes ou pessoas (BERTAGLIA, 2009).



No século XX, a criação do Sistema de Estradas Interestadual causou um grande impacto sobre o transporte de passageiros e de carga, devido também à introdução das primeiras fábricas automobilísticas no Brasil, que causaram um aumento na utilização de transporte no modal rodoviário (HOEL *et al.*, 2011).

A evolução das estradas de rodagem foi determinada pela necessidade de deslocamentos periódicos que requisitava a construção de caminhos ou estradas que dessem passagem o ano inteiro, ocasionando a necessidade de revestir e, posteriormente, pavimentar. Com isso, técnicas de projetos foram surgindo. O conceito de projeto está ligado a um conjunto de normas e disposições que atendam a uma geometria conveniente, resultando em dados adequados à topografia da região e à demanda de tráfego por um determinado período (SENÇO, 2008).

Atualmente, o modal rodoviário é o mais utilizado no Brasil, transportando mais de 60% do volume de cargas, por ser o mais independente dos transportes. Como consequência, maiores investimentos em infraestrutura são feitos com a intenção de tornar o meio de transporte rodoviário mais competitivo, por meio da privatização das rodovias (BERTAGLIA, 2009).

Ao longo do tempo, novas tecnologias surgem no cenário de projetos, a exemplo da Modelagem da Informação da Construção BIM, que tem como premissa alinhar o fluxo de informação entre as diversas fases da construção, contendo informações de todas as etapas previstas (CAMPESTRINI *et al.*, 2015).

Entende-se que explorar a tecnologia BIM, que ainda é pouco utilizada e conhecida no Brasil, é uma aposta que pode gerar grandes avanços para o setor da construção no país, especialmente em projetos rodoviários, visto que já existe uma exigência da utilização da Modelagem da Informação da Construção em projetos rodoviários do estado de Santa Catarina e como consequência deve passar ser utilizada por outros estados.



Torna-se importante então, estudar a utilização da plataforma BIM, que propõe melhorias para projetos rodoviários através da compatibilização dos projetos envolvidos nos mesmos, comunicação entre as partes envolvidas, previsão de erros através de simulações, redução de tempo de execução e previsão e solução de problemas antes de chegar ao canteiro de obras.

Os estudos apresentados neste artigo visam avaliar as vantagens da utilização da tecnologia BIM aplicada a projetos rodoviários, através de dados coletados na empresa XYZ Engenharia, para propor a maior utilização deste conceito em empresas do ramo. Além disso, os estudos irão mostrar se há benefícios relacionados a prazo, custo, interação de profissionais e melhorias na elaboração de projetos através da utilização desta plataforma, mas tendo como premissa que seu custo de implantação pode ser visto como uma barreira para algumas empresas e profissionais.

2 Infraestrutura de transporte

O transporte é definido como movimento de pessoas e bens para atender às necessidades da sociedade e gerar desenvolvimento. Ele foi um instrumento que influenciou positivamente ganhos na economia, acessibilidade de pessoas e bens, e também gerou economia de tempo, segundo Hoel *et al.* (2011).

De acordo com Ballou (2009), o transporte tem papel importante na criação de alto nível de atividades na economia de um país, contribuindo para o seu desenvolvimento. Porém o Brasil ainda investe pouco em infraestrutura, mesmo o transporte sendo fundamental na competitividade entre as nações.

2.1 Tipos de transporte

Segundo a FIESP (2011), os transportes de cargas possuem cinco modais, cada um com custos e características operacionais próprias, que os tornam mais adequados para certos tipos de operações e produtos. Todas as modalidades têm suas vantagens e desvantagens. Dentre esses modais estão o transporte aéreo, ferroviário, aquaviário, dutoviário e rodoviário.



2.2 Infraestrutura de transporte rodoviário

Segundo Hoel *et al.* (2011), em 1808, Albert Gallatin impulsionou a construção da primeira rodovia nacional americana (*Cumberland Road*). Durante o século XX houve a revolução dos transportes nos Estados Unidos, que ocorreu devido à invenção do automóvel e ao desenvolvimento de técnicas de produção em série. No decorrer do século XX, essa demanda de automóveis aumentou, gerando grande uso das estradas rodoviárias, que resultou na criação do Sistema de Estradas Interestadual.

De acordo com Senço (2008), o ramo dos transportes no Brasil foi influenciado por fatos importantes da história universal, principalmente pelas guerras do século XX, contribuindo para a evolução do transporte rodoviário. O impulso definitivo foi dado na segunda metade do século passado, com a implantação da indústria automobilística.

Em 1926 começou a construção da primeira rodovia brasileira pavimentada, Rio-São Paulo, que foi a única até 1940. Após 1950, foi criado o Fundo Rodoviário Nacional, que garantiu recursos para a construção, pavimentação e conservação de rodovias. Já em meados de 1970, foi concluída a conexão rodoviária entre todas as regiões brasileiras (RODRIGUES, 2007).

Hijjar (2011) afirma que o transporte rodoviário é o principal meio para o deslocamento de cargas dentro do Brasil. Embora o Governo Federal venha aumentando os investimentos nos outros modais, o rodoviário ainda é responsável por quase 63% do TKU (toneladas por quilômetro útil) movimentado no país.

2.3 Tecnologia da informação

Com os avanços tecnológicos ocorridos nos últimos anos, atualmente existe um leque de ferramentas de informática que permitem uma eficiente gestão de dados e partilha de informações no decurso de um projeto de construção. Entretanto, estas ferramentas têm uma difícil integração na indústria da



Construção Civil, tendo-se verificado que só são adotadas pela maioria das empresas quando se encontram bastante consolidadas no mercado, afirma Lázaro (2010).

Paradoxalmente, a penetração da tecnologia da informação na indústria da construção ainda é pequena em relação a outros setores. Isso se dá, em grande parte, devido a um conjunto de barreiras ligadas aos profissionais que atuam na área, aos seus processos longamente estabelecidos, às características do próprio setor e a deficiências da tecnologia (NASCIMENTO; SANTOS, 2002).

O BIM surge como uma ferramenta para analisar e facilitar o acesso a essas inovações. É preciso que as construtoras estejam sempre evoluindo técnicas e hábitos dos seus colaboradores, de acordo com Campestrini *et al.* (2015).

2.4 BIM

A Modelagem da Informação da Construção - BIM (*Building Information Modeling*), é um modelo promissor relacionado à arquitetura, engenharia e construção. Ele incorpora muitas funções que modelam a vida de uma edificação, facilitando o processo de projeto e construção e resultando em construções de melhor qualidade, realizadas com menor custo e prazo, de acordo com (EASTMAN *et al.*, 2014).

BIM também tem a finalidade de abrir caminho para uma comunicação mais fácil e completa entre os vários especialistas envolvidos em um projeto. Com este conceito, todos os envolvidos podem visualizar o modelo de diferentes perspectivas, acrescentar ou modificar informações a tempo real e diversas outras funções sem ter a necessidade de haver contato interpessoal entre profissionais (CARDOSO *et al.*, 2012).

O conceito BIM serve de embasamento para as ferramentas que permitem simular o comportamento de uma construção frente a questões climáticas, de segurança, energéticas e de consumo de materiais; permite simular o seu ciclo



de vida, seus impactos, interferências e ganhos sociais. As fases de projeto destacam-se por sua importância, possibilitando realizar análises mais acuradas da viabilidade econômica, urbanística, ambiental e social, no curto, médio e longo prazo (MARGOTTI *et al.*, 2014).

Campestrini *et al.* (2015) explica que é complicado definir o quanto se ganha com a utilização do BIM, mas percebe-se uma diminuição de stress e insegurança causados por informações inseridas ou recebidas de última hora, além de ganhos em tecnologia desde o início dos projetos, mesmo que seja apenas para a extração de quantitativos ou compatibilização de projetos.

Em relação à plataforma BIM para projetos rodoviários, é possível fazer diversas simulações, como qual o pavimento ideal a ser utilizado, fluxo de água da chuva, impactos que possam ser causados na pista, elevações e declives do terreno e até por onde passarão as tubulações de saneamento, rede elétrica e gás (DNIT *apud* SANTOS, 2013).

O Comitê de Obras e Serviços de Santa Catarina publicou um caderno de procedimentos que deverão ser utilizados pelos prestadores de serviços ao Estado para a apresentação de projetos com a Modelagem da Informação da Construção (BIM), bem como demais documentações pertinentes aos projetos elaborados e contratados pelo Estado no âmbito do Poder Executivo (SANTA CATARINA, 2014).

2.5 Projetos rodoviários

Segundo Campestrini *et al.* (2015), na construção civil, projeto é entendido como um conjunto de várias informações, como desenhos de arquitetura, estrutura, fundação, instalações, detalhes executivos, especificação de materiais, dentre outras. A partir dessa informação inicia-se a execução de uma obra.

Atualmente, o processo de uma construção depende de formas de comunicação baseadas em papel, facilitando a ocorrência de erros, gastos



financeiros, atrasos e problemas de atrito. A adoção de novas e melhores práticas comerciais de projeto e execução ainda é lenta e limitada às empresas de grande porte. Muitas vezes é necessário voltar ao papel ou aos desenhos feitos em CAD (*Computer-Aided Design*) 2D (*software*) para que todos os membros de uma equipe de empreendimento sejam capazes de se comunicar (EASTMAN *et al.*, 2014).

O projeto para construção de uma estrada inicia-se por meio do planejamento de transporte, que tem por objetivo a verificação da demanda de tráfego viário existente na região, determinando as prioridades de conexões necessárias de acordo com o volume de tráfego coletado e projetado em combinação com os dados socioeconômicos da região estudada (FILHO, 1998 *apud* BRAGA; CAMPOS, 2015).

3 Metodologia

Este trabalho foi realizado por meio de um estudo de caso feito na empresa XYZ Engenharia (denominação utilizada para manter seu nome original em sigilo), que atua na área de Engenharia e Projetos, com foco em projetos rodoviários para órgãos públicos e alguns para empresas privadas e faz a utilização da plataforma BIM.

O estudo de caso consistiu em levantamentos de dados por meio de entrevistas aos profissionais da empresa XYZ Engenharia, proporcionando resultados para discussão. Essas entrevistas foram realizadas por meio de um questionário aplicado a dez funcionários, dos cargos de desenhista, engenheiros civis, auxiliares de dados técnicos, técnico em estradas e estagiários, atuantes nas áreas de pavimentação, geotecnia, supervisão de obras, drenagem, segurança viária, terraplenagem, geometria e gerenciamento de projetos, onde foram obtidos dados para demonstrar qualitativamente as informações pesquisadas.

Após a coleta das informações, os resultados foram avaliados qualitativamente, mostrando as vantagens, desvantagens e o ponto de vista dos entrevistados e, também, a visão da empresa sobre o conceito BIM.



4 Resultados e discussão

Após a análise das informações coletadas na empresa XYZ Engenharia, observa-se que a mesma esteve sempre em busca de maneiras de se atualizar e se destacar no mercado. Dessa forma, ela implantou um *software* com a tecnologia BIM em meados de 2013 com a intenção de conseguir mais obras e facilitar as alterações de projetos em tempo real, agilizando os trâmites de liberação de documentos em processos licitatórios. Além disso, a XYZ Engenharia foi responsável por apresentar a plataforma BIM ao órgão responsável por projetos rodoviários em Minas Gerais, o DER (Departamento de Estradas de Rodagem).

Atualmente não existe nenhum percentual de projetos sendo desenvolvido em BIM, mesmo com a empresa tendo duas licenças do *software* para trabalhar. Isso se dá porque as licitações e contratos administrativos não estão em uma boa fase, parece que está tudo errado, afirma Niebuhr (2015). O país se encontra em uma fase escassa de processos licitatórios e com baixos investimentos na área.

Ainda segundo Niebuhr (2015), os agentes administrativos que trabalham com licitações não criam, não inovam, fazem o mesmo do mesmo. As empresas privadas, que participam das licitações, têm um rosário de reclamações, que passa por insegurança, inadimplemento, falta de medidas efetivas para fazer valer os seus direitos e demora por parte da Administração para providências como medições, reajustes e aditivos. Diante desta situação, percebe-se que a XYZ Engenharia se destaca por ser diferente, sempre buscando inovação, fazendo melhor, com mais eficiência e qualidade.

Além disso, na XYZ Engenharia, quando utilizado, o BIM é explorado apenas até a tecnologia 3D, que consiste na consolidação dos projetos da obra em um mesmo ambiente virtual, em três dimensões e com todos os elementos necessários para sua caracterização e posicionamento espacial (MATTOS, 2014). Geralmente a análise de projetos é conferida em *softwares* com



tecnologia 2D e em reuniões de compatibilização entre os profissionais envolvidos nos projetos.

A expectativa da empresa é trabalhar somente em BIM, visto que ela desenvolve todas as etapas de um projeto rodoviário (topografia, execução, fiscalização, terraplenagem, infraestrutura, instalações, entre outras), mas essa é uma meta para longo prazo.

Segundo Eastman *et al.* (2014) substituir um ambiente de CAD 2D ou 3D por um sistema BIM envolve mais do que aquisição de software, treinamento e atualização de hardware. O uso efetivo do BIM requer que as mudanças sejam feitas em quase todos os aspectos do negócio das empresas (não somente fazer as mesmas coisas de uma nova maneira). Essas mudanças são vistas como uma dificuldade pelos profissionais entrevistados, podendo ser uma barreira para a implantação ou utilização da tecnologia BIM.

Por outro lado, os envolvidos iniciantes podem ser motivados a continuar a busca por novos ganhos em experiências de projetos BIM, devido à facilidade para identificar os ganhos da tecnologia mesmo ainda no início do projeto e, ainda que usando modelos BIM 3D, apenas para extração de quantitativos e compatibilização de projetos (CAMPESTRINI *et al.*, 2015).

De acordo com Carezzato e Enoque (2014), para implantação do BIM, deve ocorrer uma mudança de paradigma. Hoje, pelo método tradicional, os esforços das equipes se concentram na fase de Projeto Executivo. Já na metodologia BIM, existe uma antecipação desse pico para as etapas iniciais, considerando a decrescente possibilidade de alterações. Portanto, é importante investir no trabalho e conhecimentos dos profissionais a cerca deste assunto, para alcançar melhores resultados.

Em análise aos dados coletados, percebe-se que a maioria dos profissionais entrevistados tem pouco conhecimento sobre o conceito BIM. Apenas três profissionais atuam diretamente com a tecnologia e os demais tem



conhecimentos superficiais sobre o assunto. Os *softwares* utilizados por eles são *Power Civil, Auto Cad, Civil 3D, Visual Basic e Topograph*. Nenhum dos entrevistados trabalha com a integração de *softwares* atualmente. Todos eles trabalham com o método convencional, mas alguns demonstram interesse de trabalhar em BIM. Grande parte dos entrevistados acredita que a plataforma BIM facilita a comunicação entre os profissionais, deixando as incompatibilidades em evidência. E em relação à economia que o conceito BIM pode trazer, foram citados alguns pontos, como: economia no projeto de execução, retrabalho, tempo, margem de erro e impressão.

O novo padrão de elaboração de projetos tenta reduzir os custos de retrabalho através da redistribuição dos esforços. Tem-se um esforço inicial maior, porém diminui o alto índice de retrabalho e o custo das alterações nas fases finais (CAREZZATO; ENOQUE, 2014).

Observa-se que, mesmo que poucos funcionários da XYZ Engenharia atuem ou conheçam bem as ferramentas em BIM, algumas vantagens e desvantagens da aplicação de BIM para projetos os rodoviários estão apresentadas no QUADRO 1.

QUADRO 1: Vantagens e desvantagens

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none">• Envolve todo ciclo de um projeto;• Trabalhar em um único projeto alinhando as etapas, diminuindo margem de erro;• Comunicação entre a equipe;• Economia de tempo;• Economia de retrabalho;• Integração dos projetos;• Compatibilização;• Precisão de quantidades.	<ul style="list-style-type: none">• Dificuldade de encontrar profissionais que conhecem e saibam trabalhar com a plataforma;• Dificuldade de implantação, por ser algo novo;• Custo com retorno á longo prazo;• Custo alto para aquisição das licenças.

Fonte: Autores

Alguns desses profissionais têm a intenção de trabalhar em BIM futuramente, visto que as desvantagens relatadas por eles não são uma barreira invencível,

e que as vantagens são mais significativas, como diminuição de retrabalho, de tempo, possibilidade de simulações e alterações em tempo real.

Através desse estudo de caso, notou-se que mesmo que alguns profissionais tenham conhecimento superficial sobre BIM, é possível perceber a gama de vantagens que ele traz aos projetos rodoviários, sendo visto como um diferencial pela a empresa.

Como a XYZ Engenharia já possui as licenças de *software* para atuar com BIM, fazendo com que o custo de implantação deixe de ser uma barreira, o ideal seria explorar melhor as tecnologias que este conceito oferece para obter resultados cada vez mais satisfatórios, obtendo excelência em seus projetos.

5 Considerações finais

Este trabalho teve como objetivos propor melhorias para projetos rodoviários por meio da compatibilização dos projetos envolvidos nos mesmos, comunicação entre as partes envolvidas, previsão de erros a partir de simulações, redução de tempo de execução e previsão e solução de problemas antes de chegar ao canteiro de obras. Tais objetivos foram alcançados por meio da análise dos dados dos entrevistados.

Como observado, as vantagens apresentadas foram maiores que as desvantagens, reafirmando a hipótese de que há benefícios ao trabalhar em BIM. Porém, a empresa e os profissionais em estudo não exploram todos os benefícios que o BIM propõe.

Essas vantagens poderiam ser mais bem alcançadas se outras funções do BIM fossem exploradas, tais como a detecção de conflitos entre os diversos projetos através da função 3D, fazer a ligação ao cronograma da obra, tornando possível acompanhar o avanço físico da construção e ver a obra sendo construída como num filme através da função 4D, agregando a dimensão custo ao modelo 3D, onde cada elemento do projeto passe a ser vinculado a dados de custo e qualquer alteração de dimensão na planta torne possível a atualização do orçamento através da versão 5D, além da utilização



do BIM 6D, que permite o gerenciamento do ciclo de vida do empreendimento, permitindo controlar a garantia dos equipamentos, previsões de manutenção, dados de fabricantes e fornecedores, custos de operação, inclusive através de fotos.

APPLYING FOR BIM ROAD PROJECTS

Abstract

More and more new technologies are used to promote improvements with significant impact on the construction industry. That said, knowing that the vast majority of road projects are still prepared based on conventional methods, BIM (Building Information Modeling) is presented in this article as a modern proposal and wide applicability in branch companies. The basis of this case study was a company that operates in the area of road projects using BIM tool, with positive results and promising application.

Keywords: *Technologies; BIM; Road Projects.*

REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial – Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física**. 1ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 2ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2010.

CAMPESTRINI, Tiago Francisco e colaboradores. **Entendendo BIM – Uma visão do projeto de construção sob o foco da informação**. 1ª ed. Curitiba, Paraná: Editora Tiago Francisco Campestrini, 2015. 120 p.

CARDOSO, Andreia e colaboradores. **O que é BIM?** Mestrado integrado em engenharia civil, 2012/2013. Disponível em:
<http://paginas.fe.up.pt/~projfeup/bestof/12_13/files/REL_12MC08_01.DF>.
Acesso em: 18 de abril de 2016.

CAREZZATO, Gustavo; ENOQUE, Diego. **BIM em projetos de infraestrutura - Gustavo Carezzato**. 2014. Disponível em: http://static-wd.autodesk.net/content/dam/au/Brasil-2014/documents/materialapoio/AUBR12_Gustavo-Concremat.pdf. Acesso em: 20 de setembro de 2016.

EASTMAN, Chuck *et al.* **Manual de BIM: Um guia prático de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores**. 1ª ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2013.

Federação das Indústrias do Estado de São Paulo - FIESP. **Modais de transporte**, 2011. Disponível em:



[file:///C:/Users/B%C3%A1rbara/Downloads/modaistransporte%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/B%C3%A1rbara/Downloads/modaistransporte%20(2).pdf).
Acesso em: 15 de abril de 2016.

FILHO, Pedro *apud* BRAGA, Alan do Carmo; NETO, Lúcio Souza Campos. Artigo: **Análise de um software para minimização de deficiências em projetos de infraestrutura**. Revista Petra, 2015. Disponível em: www.3.izabelahendrix.edu.br/ojs/index.php/ptr. Acesso em: 17 de abril de 2016.

HIJJAR, Maria Fernanda. Matriz de transportes do Brasil. **Cenário da infraestrutura no Brasil**, 2010. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/web/cenario-da-infraestrutura-rodoviaria-nobrasil/>. Acesso em: 13 de abril de 2016.

HOEL, Lester A. e colaboradores. **Engenharia de Infraestrutura de Transportes: Uma integração multimodal**. 1ª ed. São Paulo: Editora Cengage Learning, 2011.

LÁZARO, Pedro Miguel Andrade. **Gestão da informação na construção – Aplicação de ferramentas colaborativas no desenvolvimento de projectos de construção**, 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/B%C3%A1rbara/Desktop/Tecnologia.pdf>. Acesso em: 07 de abril de 2016.

MARGOTTI, Ana Emília e colaboradores. **Caderno de apresentação de projetos em BIM**. Santa Catarina, 2014. Disponível em: <http://www.spg.sc.gov.br/index.php/visualizar-biblioteca/acoes/comitede-obras-publicas/427-caderno-de-projetos-bim/file>. Acesso em: 21 de abril de 2016.

MATTOS, Aldo Dórea, 17/12/2014, Blog Engenharia de custos, Disponível em: <http://blogs.pini.com.br/posts/Engenharia-custos/bim-3d-4d-5d-e-6d-335300-1.aspx>
Acesso em: 20 de setembro de 2016.

NASCIMENTO, Luiz Antônio; SANTOS, Eduardo Toledo. **Barreiras para o uso da tecnologia da informação na indústria da construção civil**, 2002. Disponível em: <http://www.eesc.usp.br/sap/projetar/files/A015.pdf>. Acesso em: 17 de abril de 2016.

NIEBUHR, Joel de Menezes (SC) - **Crise Econômica e seus reflexos sobre o Direito Administrativo, as Licitações e os Contratos Administrativos - ANO 2015** – Disponível em: <http://www.direitodoestado.com.br/colunistas/joel-de-menezes-niebuhr/crise-economica-e-seus-reflexos-sobre-o-direito-administrativo-as-licitacoes-e-os-contratos-administrativos>. Acesso em: 20 de setembro de 2016.



II CONGRESSO INTERDISCIPLINAR DE
PESQUISA, INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO METODISTA IZABELA HENDRIX
De 24/04 a 28/04 de 2017
Belo Horizonte - Campus Praça da Liberdade



RODRIGUES, Paulo Roberto Ambrosio. **Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e à logística internacional**. 4^a ed. São Paulo: Editora Yone Silva Pontes, 2007.

SENÇO, Wlastermiler. **Manual e técnicas de projetos rodoviários**. 1^a ed. São Paulo: Editora PINI, 2008. 764 p.